

# АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ЧЕДТЫЙСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

*И.И. Гундерин <sup>1)</sup>, О.В. Савенок <sup>2)</sup>*

1) студент направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта, Россия, [gunderin90@mail.ru](mailto:gunderin90@mail.ru)

2) д.т.н., профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», г. Ухта, Россия, [olgasavenok@mail.ru](mailto:olgasavenok@mail.ru)

**Аннотация:** в статье рассмотрены теоретические сведения о геолого-технических мероприятиях, программа мероприятий на проектный период, анализ эффективности проведения геолого-технических мероприятий за 2018-2019 гг. Всего за этот период проведено 5 операций. Успешными с технологической точки зрения можно считать мероприятия на скважинах №№ 2, 3, 325 и 326. На скважине № 1 после проведения мероприятия дебит нефти увеличился незначительно, а обводнённость добываемой продукции возросла. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что проведение гидроразрыва позволит не только повысить эффективность разработки запасов нефти и газа пласта, но и принести дополнительный доход.

**Ключевые слова:** анализ проведения геолого-технических мероприятий; планируемые геолого-технические мероприятия; анализ эффективности проведения геолого-технических мероприятий; дополнительная добыча нефти от проведения ГТМ.

## ANALYSIS OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL MEASURES ON THE CHEDTYSKOYE OIL FIELD

*Ivan I. Gunderin <sup>1)</sup>, Olga V. Savenok <sup>2)</sup>*

1) student training direction 21.04.01 «Oil and gas engineering» Ukhta state technical university, Ukhta, Russia, [gunderin90@mail.ru](mailto:gunderin90@mail.ru)

2) doctor of technical sciences, professor of the department of development and operation of oil and gas fields and underground hydromechanics Ukhta state technical university, Ukhta, Russia, [olgasavenok@mail.ru](mailto:olgasavenok@mail.ru)

**Abstract:** The article discusses theoretical information about geological and technical measures, a program of measures for the project period, analysis of the effectiveness of carrying out geological and technical measures for 2018-2019. In total, 5 operations were carried out during this period. Measures at wells №№ 2, 3, 325 and 326 can be considered successful from a technological point of view. At well № 1, after the event, the oil flow rate increased slightly, and the water cut of

the produced product increased. Based on the data obtained, it can be concluded that hydraulic fracturing will not only improve the efficiency of developing oil and gas reserves in the reservoir, but also bring additional income.

**Keywords:** analysis of geological and technical activities; planned geological and technical activities; analysis of the effectiveness of geological and technical measures; additional oil production from geological and technical measures.

### Программа мероприятий на проектный период

В 2015-2016 гг. рекомендовалось провести в пяти пробуренных скважинах ремонтно-изоляционные работы (РИР), а также работы по закачке растворителя. С 2017 года рекомендовалось испытание технологии пароциклической обработки скважин (ПЦО).

Всего рекомендуется 200 операций с ожидаемой дополнительной добычей нефти 112,6 тыс. тонн – 4,2 % добычи нефти за проектный период (рис. 1 и 2). Наибольшее количество запланированных операций относится к физико-химическим методам обработки призабойной зоны пласта (всего 67). При этом наибольшее количество дополнительно добытой нефти планируется получить за счёт пароциклического воздействия (45,5 тыс. тонн), т.к. применение ПЦО позволит существенно снизить высокую вязкость нефти.

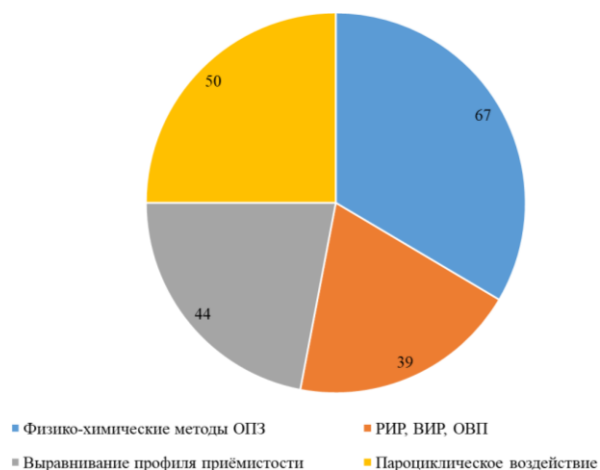


Рисунок 1 – Планируемые ГТМ на весь проектируемый период

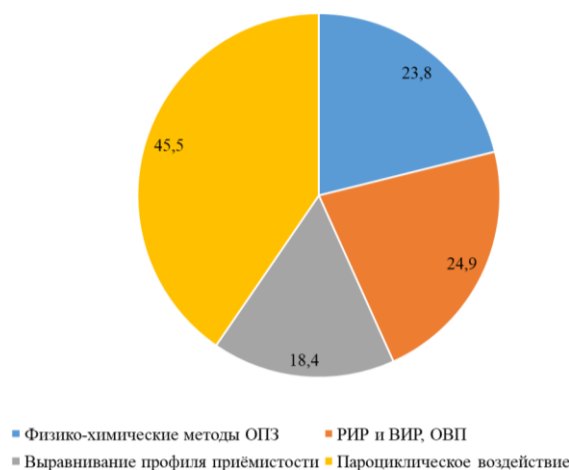


Рисунок 2 – Дополнительная добыча нефти за весь период проектирования от проведения ГТМ (тыс. тонн)

На рисунках 3-6 представлены планируемые геолого-технические мероприятия на Чедтыйском месторождении с распределением по годам.

Наибольшее количество обработок призабойной зоны пласта (рис. 3) запланировано с 2019 по 2023 гг. (всего 23 за период), после чего держится на одном уровне – 20 операций в каждом последующем периоде.

Количество операций РИР, ВИР и ОВП будет возрастать по мере увеличения обводнённости продукции скважин (рис. 4).

Как и предыдущие операции, количество ВПП максимально на завершающей стадии разработки месторождения (рис. 5).

Применение пароциклического воздействия (рис. 6) на скважинах началось с 2017 года (всего 3 операции) с последующим ростом количества операций (20 операций в последнем периоде).

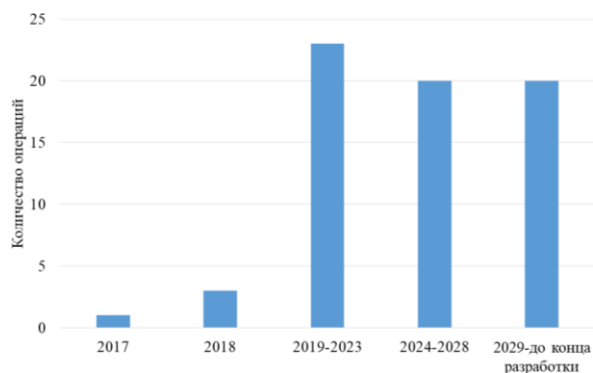


Рисунок 3 – Распределение физико-химических методов ОПЗ по годам проектирования

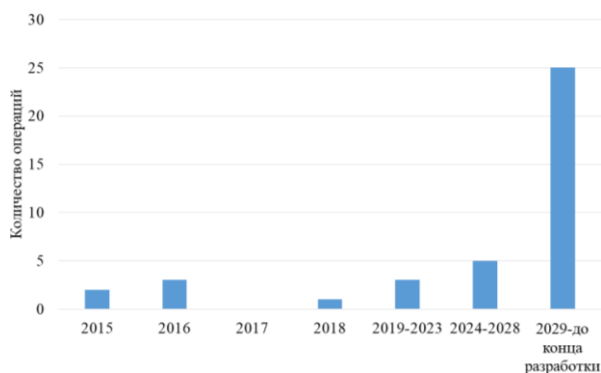


Рисунок 4 – Распределение РИР и ВИР, ОВП по годам проектирования

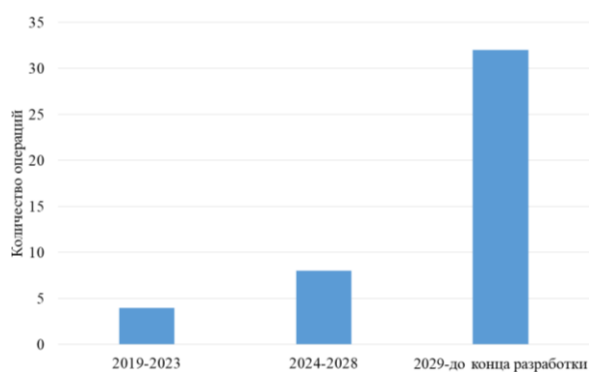


Рисунок 5 – Распределение ВПП по годам проектирования

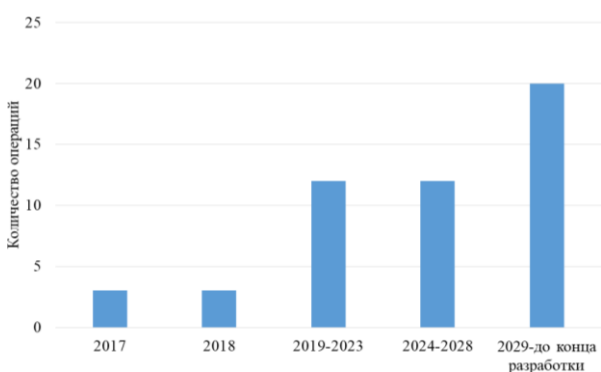


Рисунок 6 – Распределение ПЗО по годам проектирования

### Анализ эффективности проведения геолого-технических мероприятий за 2018-2019 гг.

За 2018-2019 гг. было проведено 5 геолого-технических операций на скважинах №№ 1, 2, 3, 325 и 326.

Скважина № 1 вскрывает пласт  $P_2$ -III. На ней 22.02.2018 г. была осуществлена прокачка бинарного раствора  $V = 30 \text{ м}^3$  (БС-В) с последующим проведением солянокислотной обработки (СКО)  $12 \text{ м}^3$  – HCl-12 %. Результат обработки призабойной зоны пласта представлен на рисунке 7. Из графика видно, что ГТМ можно считать неудачным: дебит нефти практически не увеличился (6,3 тонн/сут. до мероприятия и 6,7 тонн/сут. после); обводнённость выросла до 32,8 %.

Скважина № 2 вскрывает пласты  $P_2$ -I+II+III. На ней 08.03.2018 г. была осуществлена прокачка бинарного раствора  $V = 30 \text{ м}^3$  (БС-В) с последующим проведением СКО  $12 \text{ м}^3$  – HCl-12 %. Результат обработки призабойной зоны пласта показан на рисунке 8. Из графика видно, что ГТМ можно считать успешным: дебит нефти увеличился, при этом обводнённость снизилась.

Скважина № 3 вскрывает пласт  $P_2-I$ . На ней 22.03.2018 г. был осуществлён проппантный гидроразрыв пласта (ГРП). Результат обработки представлен на рисунке 9. Проведение ГРП позволило вывести скважину из бездействия. Таким образом, можно считать проведение операции на скважине № 3 успешным.

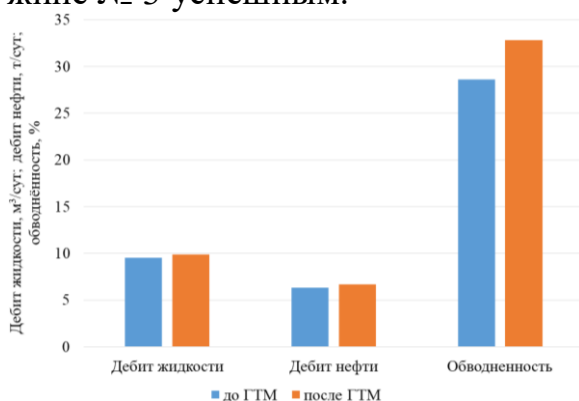


Рисунок 7 – Эффективность ГТМ по скважине № 1

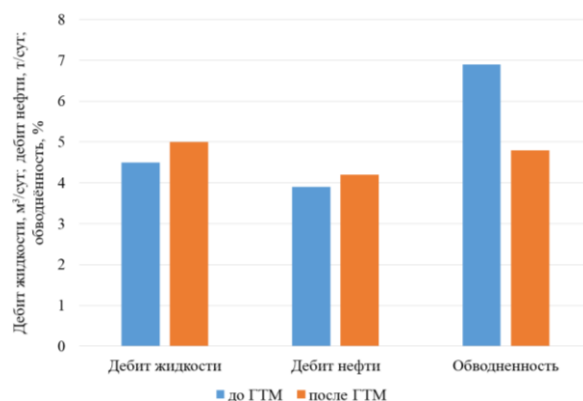


Рисунок 8 – Эффективность ГТМ по скважине № 2

Скважина № 325 вскрывает пласт  $P_2-III$ . На ней 13.02.2019 г. была осуществлена реперфорация пласта и проппантный гидроразрыв пласта. Результат обработки показан на рисунке 10. Проведение операций позволило вывести скважину из бездействия. Таким образом, можно считать проведение операций на скважине № 325 успешным.

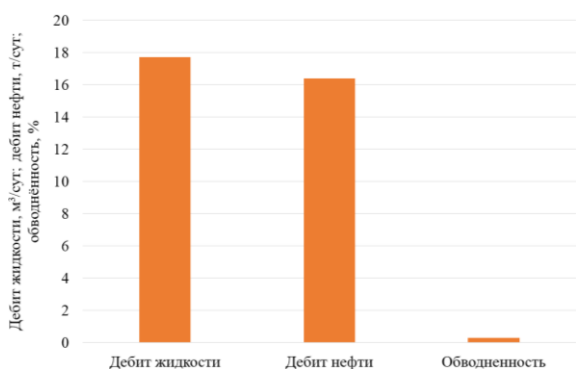


Рисунок 9 – Эффективность ГТМ по скважине № 3

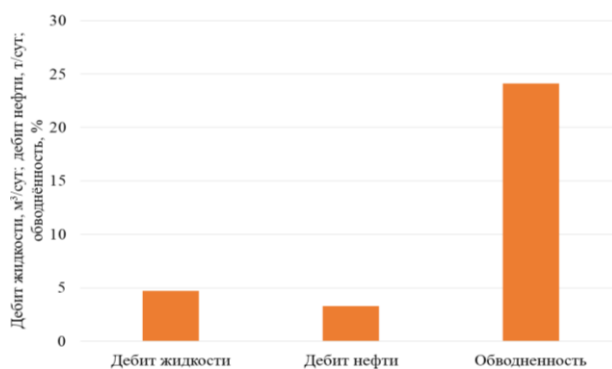


Рисунок 10 – Эффективность ГТМ по скважине № 325

Скважина № 326 вскрывает пласт  $P_2-III$ . На ней 05.03.2019 г. был осуществлён проппантный гидроразрыв пласта. Результат обработки представлен на рисунке 11. Проведение операции позволило вывести скважину из бездействия. Таким образом, можно считать проведение операций на скважине № 326 успешным.

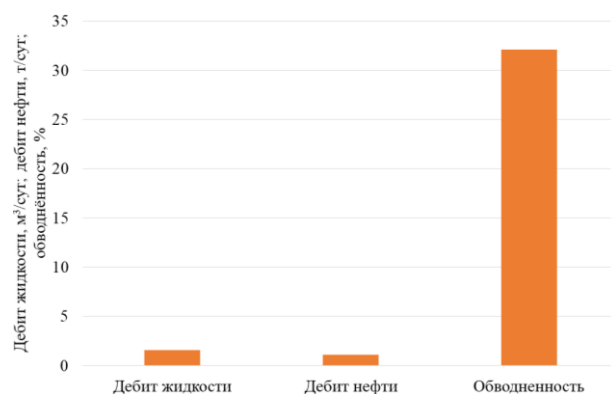


Рисунок 11 – Эффективность ГТМ по скважине № 326

### Технико-экономическая эффективность проекта

Проведём экономическую оценку проведённых ГРП на Чедтыйском нефтяном месторождении, которая отвечает критерию достижения максимального экономического эффекта от возможно более полного извлечения нефти и получения прибыли за счёт дополнительной добычи.

Оценка экономической эффективности проекта выражается в расчёте прибыли от дополнительной добычи нефти. Исходные данные для оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчёта эффекта по скважине № 3

Наименование	Значение
Добыча нефти после проведения ГРП, тонн/сут.	16,4
Продолжительность эффекта от ГРП, сут.	150
Цена реализации нефти, руб./т	12500
Дополнительная выручка, млн. руб.	30,7

Согласно представленной таблицы дополнительная выручка от продажи нефти, полученной в результате проведённого ГРП, составит 30,7 млн. руб.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что проведение гидроразрыва пласта позволит не только повысить эффективность разработки запасов Чедтыйского месторождения, но и принести дополнительный доход.

### Список использованных источников:

1. Технологическая схема опытно-промышленной разработки Чедтыйского нефтяного месторождения. – Ухта: ЗАО «ИЦ «КНК», 2017.
2. Булатов А.И., Савенок О.В. Практикум по дисциплине «Заканчивание нефтяных и газовых скважин»: в 4 томах: учебное пособие. – Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2013-2014. – Т. 1-4.
3. Булатов А.И., Савенок О.В. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин: в 4 томах. – Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2012-2015. – Т. 1-4.

4. Булатов А.И., Савенок О.В., Яремийчук Р.С. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин. – Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2016. – 576 с.

5. Абдулхаков Р.Р., Захарова Е.Ф. Некоторые аспекты оценки ГТМ на нагнетательном фонде длительно эксплуатируемых объектов // Булатовские чтения: материалы II Международной научно-практической конференции (31 марта 2018 года): в 7 томах: сборник статей / Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. О.В. Савенок. – Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2018. – Т. 2 в 2 ч.: Разработка нефтяных и газовых месторождений. – Ч. 1. – С. 35-38.