

/ М. В. Невзоров ; науч. рук. Г. В. Петришин // Студенческий научный движ : материалы научно-технической конференции аспирантов, магистрантов, студентов, Гомель, 25 марта 2025 г. / под общ. ред. д.т.н., проф. А. Б. Невзоровой. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2025. – С. 13–14.

УДК 622.234.573

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ
ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ ПУТЕМ
ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА**

Войтехин О.Л. (аспирант)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. На сегодняшний день технология Plug&Perf МГРП (РР МГРП) является промышленным стандартом в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» как инструмент стимуляции трудноизвлекаемых запасов (ТриЗ) нефти, приуроченных к ультранизкопроницаемым трещиноватым глинистым карбонатным отложениям (I–III пачки D_{3ptr}). Однако, в условиях высокой геологической неоднородности целевых объектов, жизненно важной задачей является проведение целенаправленных научно-исследовательских работ по повышению эффективности данного вида геолого-технических мероприятий (ГТМ). Только таким образом можно обеспечить базис для рентабельной и полномасштабной выработки сложных запасов Республики Беларусь.

Цель работы – на основании имеющихся статистических данных определить влияние различных технологических параметров РР МГРП на геологическую успешность работ по стимуляции ТриЗ. Наметить основные пути по дальнейшей оптимизации подходов к освоению ТриЗ.

Анализ полученных результатов. Фундаментом для анализа влияния технологических параметров операций МГРП на результативность работ по стимуляции ТриЗ стал комплекс промыслово-геофизических исследований (ПГИ) по определению профиля притока пластового флюида в скважину в послеоперационный период (выполнено 8 исследований на шести скважинах).

В ходе анализа данных ПГИ выявлен ряд зависимостей параметров работы стадий/кластеров от технологических параметров операции МГРП. Однако, ключевым осложняющим фактором, установленным в ходе анализа, стала высокая неоднородность работы перфорационных кластеров внутри стадий (рисунок). Это явление приводит с одной стороны к субоптимальному дренированию ТриЗ, когда существенная часть горизонтального ствола не

вносит вклад в совокупный дебит, с другой – высокая дисперсия статистических данных может негативно сказаться на достоверности выявленных закономерностей.

Таким образом фокус научных изысканий сместился с поиска оптимального сочетания технологических параметров МГРП в сторону разработки эффективного метода повышения равномерности обработки всех перфорационных кластеров.

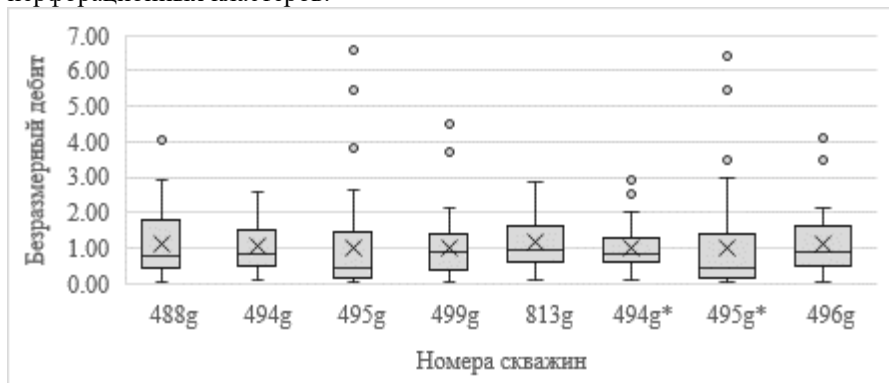


Рисунок – Поскважинное распределение данных удельного участка кластеров в совокупной добыче (метод «box plot» или «ящик с усами»)

В рамках решения поставленной задачи успешно опробован комплекс технологических приемов по оптимизации стратегии вторичного вскрытия (сокращенная перфорация, асимметричная перфорация, а также комбинация данных методов), который позволил существенно повысить равномерность работы кластеров в стадиях: коэффициент вариации (CV) работы кластеров в стадиях снизился со 109,7% (стандартная стратегия перфорации) до 54,5% (применение комбинации сокращенной и неравномерной перфорации).

Заключение. Проведенные исследования подтвердили, что для эффективного освоения отечественных ТриЗ, необходим ряд взаимосвязанных поступательных шагов, включающий: поиск путей повышения равномерности стимулирующего воздействия методом РР МГРП, определение ключевых технологических параметров РР МГРП, влияющих на эффективность ГТМ, оптимизация подходов к МГРП на основании выявленных закономерностей. Таким образом, наиболее актуальной задачей на сегодняшний день является отработка и шлифовка стратегии вторичного вскрытия для перехода от положительной динамики к созданию высокоэффективного, воспроизводимого и рентабельного метода выравнивания профиля притока в послеоперационный период. Решение данной задачи позволит выйти на новый уровень эффективности разработки сложнейшей ресурсной базы и обеспечить устойчивую добычу нефти из ТриЗ Республики Беларусь.

Список литературы

1. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О. Л. Войтехин, А. Б. Невзорова // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого. – 2023. – №3. – С. 67-79.
2. Салимов О. В. Насыбуллин А.В., Сахабутдинов Р.З. О критериях подбора скважин для гидроразрыва пласта //Георесурсы. – 2017. – Т. 19. – №. 4. – С. 368-373.
3. Ямкин М. А., Сафиуллина Е. У. Оценка соответствия результатов компьютерного моделирования притока жидкости к трещине гидроразрыва пласта реальным данным //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334. – №. 3. – С. 210-217.

УДК 621.78

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНИТНЫХ АБРАЗИВОВ В МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Воробей А.А. (студент, гр. ТМ-31)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Магнитно-абразивная обработка (МАО) один из нестандартных методов обработки, в котором сила резания контролируется магнитным полем и магнитный абразив выполняет роль режущего инструмента [1]. Данный метод позволяет получить высокое качество обработанной поверхности при припуске в несколько микрон. Однако, магнитный абразив трудно получить из-за специальной технологии производства.

Анализ полученных результатов. В МАО магнитный абразив, выступающий в качестве режущего инструмента, играет ключевую роль в достижении качества обработки. Магнитный абразив может быть различного типа, например, механическая смесь абразива с магнитным порошком, спечённый абразив, абразив, произведенный с применением плазмы, синтетический и несвязанный абразив [2].

Механически смешанный абразив и магнитный порошок представляет собой магнитный порошок с абразивом. Этот метод позволяет получить широкую гамму магнитных абразивов, но абразивный слой может изнашиваться в процессе обработки, влияя тем самым на качество обработанной поверхности [3]. Спечённый абразив наиболее часто применяется исследователями из-за его отличных обрабатывающих качеств. Абразив производится спеканием при высокой температуре и высоком