

РАЗРАБОТКА ТАМПОНАЖНЫХ СОСТАВОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Аннотация. В статье представлены результаты разработки и исследования полимерных тампонажных составов, предназначенных для ремонтно-изоляционных работ в скважинах с осложнённым геологическим строением. Целью работы является повышение эффективности изоляции водопритокков и ликвидации зон поглощения. Проведены фильтрационные и реологические испытания, исследовано влияние органических и минеральных наполнителей на свойства составов. Получены составы с регулируемым временем гелеобразования, высокой фильтрационной устойчивостью и выраженной селективностью. Результаты могут быть использованы при проектировании РИР в карбонатных коллекторах.

Ключевые слова: тампонажные составы, полимерные системы, ремонтно-изоляционные работы, гелеобразование, фильтрационная устойчивость, кольматанты, реология, водоизоляция.

Abstract. The article presents the results of the development and research of polymer tamponage compositions intended for repair and insulation work in wells with a complex geological structure. The purpose of the work is to improve the efficiency of water inflow isolation and eliminate absorption zones. Filtration and rheological tests were carried out, the influence of organic and mineral fillers on the properties of the compositions was studied. Formations with regulated gelling time, high filtration resistance and pronounced selectivity were obtained. The results can be used in the design of RIR in carbonate collectors.

Keywords: tamponage compositions, polymer systems, repair and insulation works, gelling, filtration resistance, colmatants, rheology, water insulation.

Введение

Разработка нефтегазовых месторождений сопровождается осложнениями, среди которых водоприитоки и катастрофические поглощения занимают ключевое место. Особенно остро проблема проявляется в карбонатных коллекторах, характеризующихся трещиноватостью и кавернозностью. Традиционные цементные составы не обеспечивают селективной изоляции и часто требуют последующего разбуривания.

Анализ существующих решений показывает ограниченность минеральных и органоминеральных смесей. В качестве перспективного направления рассматриваются полимерные гелеобразующие системы, способные формировать плотные экраны с регулируемым временем гелеобразования. Целью настоящей работы является разработка таких составов и экспериментальное подтверждение их эффективности.

Методика проведения экспериментов

Объект исследования — полимерные составы на основе реагента NGT-Chem-3. В качестве кольматантов использовались: органические (рисовая шелуха, шелуха проса) и минеральные наполнители. Проведены фильтрационные испытания на модельных кернах, реологические исследования с использованием ротационного вискозиметра, а также оценка времени гелеобразования при различных концентрациях реагентов.

Результаты и обсуждение

Таблица 1 – Зависимость вязкости от времени гелеобразования

Время, мин	Вязкость, Па·с
10	50
20	120
30	200

40	280
50	350
60	420

Рисунок 1 – Зависимость вязкости от времени гелеобразования.

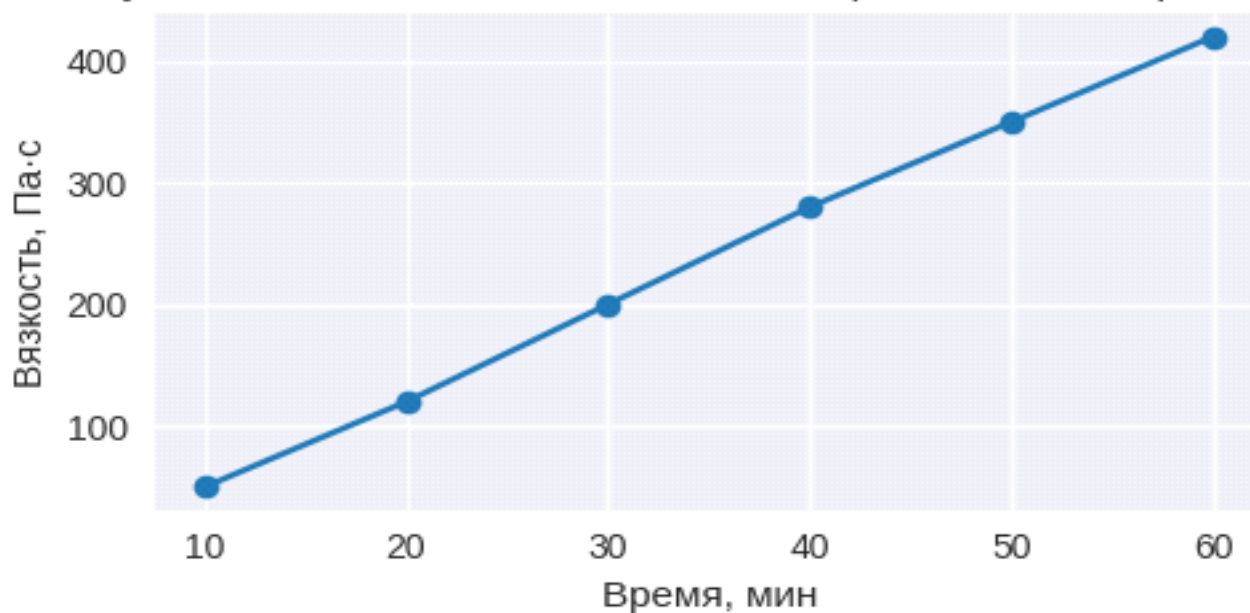


Таблица 2 – Влияние концентрации полимера на фильтрационную устойчивость

Концентрация, %	Фильтрационная устойчивость
1	0.6
2	0.72
3	0.85
4	0.93
5	0.98

Рисунок 2 – Влияние концентрации полимера на фильтрационную установку.

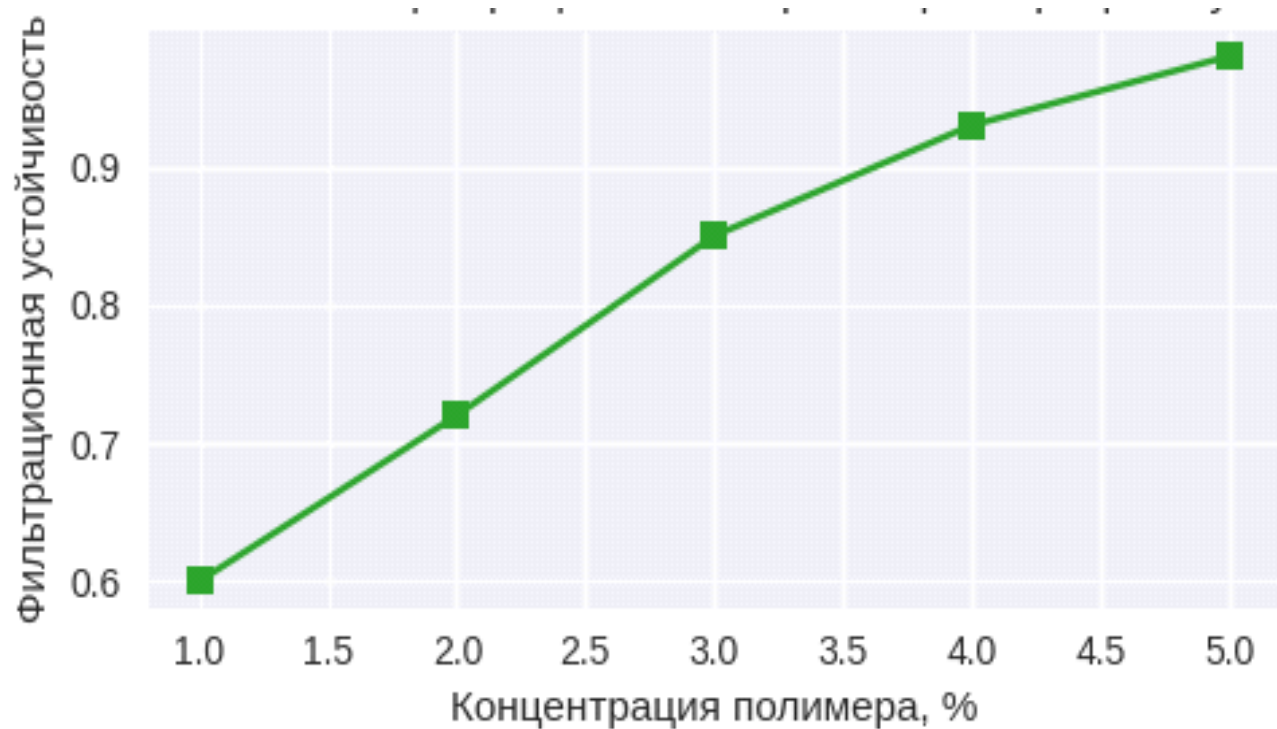
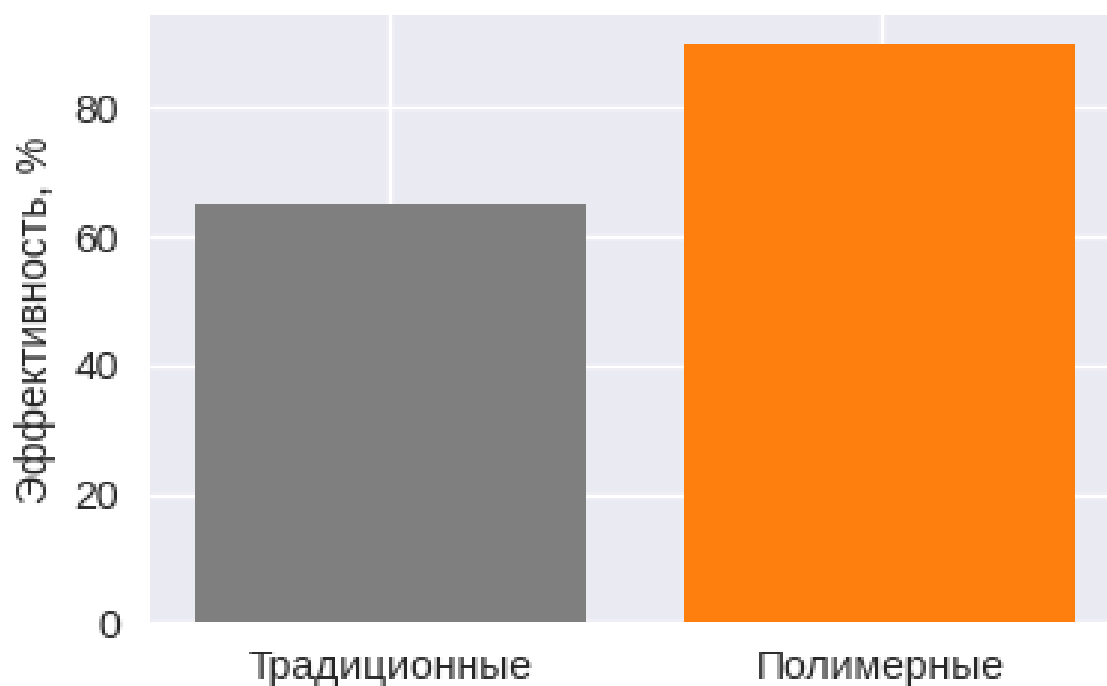


Таблица 3 – Эффективность традиционных и полимерных составов

Тип состава	Эффективность, %
Традиционные	65
Полимерные	90

Рисунок 3 – Сравнение эффективности составов.



Выводы

1. Разработаны полимерные составы с регулируемым временем гелеобразования (10–60 мин).
2. Установлено, что органические кольматанты повышают фильтрационную устойчивость до 0.98.
3. Реологические испытания подтвердили рост вязкости с увеличением времени и концентрации.
4. Полимерные составы демонстрируют селективную изоляцию водоносных интервалов.
5. Эффективность полимерных систем на 25 % выше по сравнению с традиционными составами.
6. Полученные результаты подтверждают практическую применимость составов для РИР в карбонатных коллекторах.

Список литературы

1. Булатов А.И. Методы изоляции водопритоков. — М.: Недра, 2018.
2. Иванов С.П. Полимерные системы в нефтедобыче. — Уфа: УГНТУ, 2020.
3. Петров В.Н. Реология и фильтрация в пористых средах. — СПб.: Наука, 2019.
4. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись.
5. Сидоров А.А. Гелеобразующие системы для РИР. // Нефтегазовое дело. — 2021. — №4. — С. 45–52.
6. Кузнецов И.И. Тампонажные материалы. — М.: Недра, 2017.
7. Смирнов Д.В. Повышение эффективности РИР. // Вестник нефтяника. — 2022. — №2. — С. 33–39.
8. Литвинова Е.А. Исследование кольматантов. // Химия и технология. — 2020. — №3. — С. 12–18.
9. Орлов П.Н. Полимерные гели в нефтедобыче. — Казань: Казанский университет, 2019.
10. Захаров А.Ю. Моделирование фильтрационных процессов. — Томск: ТПУ, 2021.