

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРОПАНТОВ

*Е.А. Платошина, Д.Д. Захарова
Томский Политехнический Университет, г.Томск*

Одним из самых распространенных и эффективных методов нефтедобычи является гидроразрыв пласта (ГРП). Он применяется с целью увеличения приемистости нагнетательных скважин: расширения трещин в породе и создания новых для обеспечения притока добываемой нефти к забою скважины. Процесс проводят путем введения в пласт жидкости разрыва со специальным расклинивающим агентом под давлением около 100 МПа. В процессе подачи смеси формируются высокопроводящие каналы. Расклинивающими агентами, являются пропанты (рис.1), основной задачей которых является удержание трещин в раскрытом состоянии после снятия давления.



Рисунок 1 — Пропанты производства компании ФОРЭС

Пропанты представляют собой прочные сферические гранулы, с типичным диаметром от 0,5 до 1,2 мм. В качестве пропантов используются различные органические и неорганические материалы, среди которых наиболее применяемыми являются природный песок с полимерным покрытием, а также керамические пропанты на основе бокситов и природных глинистых минералов.

На момент 2021 года, используемые в операции ГРП пропанты можно условно разделить на 5 видов, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства пропантов различных видов

Вид пропантов	Насыпная плотность, г/см ³	Истинная плотность, г/см ³	Давление на сжатие не более МПа	Сферичность	Растворимость в кислотах, %
Кварцевый песок	~1,4	2,7	28	<0,7	-
Алюмосиликатные пропанты на основе боксита	1,85-2,00	3,56	100	0,9	3,5
Алюмосиликатные пропанты на основе смеси каолина и боксита	1,57-1,85	2,7-3,3	85	0,9	4,5
Алюмосиликатные пропанты на основе каолина	1,57	2,7	52-70	0,9	1,7
Магнезиально-силикатные пропанты	1,55	2,7	52-70	0,9	7,8
Керамические пропанты с	1,63-1,68	2,89-2,94	100	0,9	0,9-2,5

полимерным покрытием					
-------------------------	--	--	--	--	--

Основные требования к функциональным свойствам керамических пропантов обусловлены условиями их эксплуатации, исходя из которых они должны обладать высокой прочностью, химической стойкостью и невысокой насыпной плотностью в гранулированном состоянии. Каждый вид пропантов имеет свои преимущества и недостатки по ряду данных характеристик. Основными проблемами является дороговизна сырья и высокая плотность керамических пропантов, низкая механическая прочность и проницаемость кварцевого песка. В связи с этим, активно ведется разработка и внедрение пропантов с улучшенными характеристиками.

Большинство перспективных месторождений нефти по глубине залегания и пластовому давлению требуют использования керамических пропантов. Это наиболее доступный материал для закрепления трещин ГРП, выпуск которого ведется в промышленных масштабах. Все новинки пропантов пока не перешагнули порога лаборатории.

Список литературы:

1. Инструкция по технологии глубокопроникающего гидравлического пласта. Москва, 1998 г. РМНТК «Нефтеотдача».
2. Керамические пропанты на основе природного алюмосиликатного сырья. Решетова А.А. Диссертация. Томск, 2009.
3. Анализ критериев выбора пропантов. Мигаль В.И., Скурухин В.И. Нефтегазовая вертикаль, 2008 - №8.
4. Керамические пропанты из сырья Казахстана для нефтегазодобывающей промышленности – Ceramic proppants from raw materials of Kazakhstan for oil and gas industry / А. А. Бирюкова // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологии и технических наук научный журнал: / Национальная Академия наук Республики Казахстан . — 2017 . — № 4 (424).
5. Aluminosilicate ceramic proppants based on natural refractory raw materials / T. V. Vakalova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering . — 2018 . — Modern Technologies and Materials of New Generations.