

## ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РАСКЛИНИВАЮЩИХ АГЕНТОВ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ВЫНОСА ИЗ ТРЕЩИНЫ

Дубина Д.А. (магистрант гр. ЗНГИ-11)

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

**Актуальность.** Для достижения положительного эффекта в гидравлическом разрыве пласта (ГРП) важно избежать ряд факторов, которые могут привести к негативным эффектам в постоперационный период [1]. Одним из таких факторов является вынос проппанта из трещины. После выноса проппанта, трещина теряет способность поддерживать необходимую проводимость, что приводит к уменьшению продуктивности пласта [2]. Помимо этого, незакрепленные частицы расклинивающего материала, поступаая совместно с добываемым флюидом в скважину, могут привести к повреждению насосного оборудования, различным технологическим осложнениям.

Однако, на текущий момент есть сложности принятия рабочей методики, которая бы позволила описать процесс взаимодействия частиц расклинивающего агента в пластовых условиях, а состояние в пласте за пределами ствола скважины имеет неопределенности, которые невозможно решить в лабораторных испытаниях.

**Цель работы** – проанализировать применение расклинивающих агентов на основе термореактивных синтетических смол (RCP) для минимизации рисков выноса из трещины при проведении ГРП.

**Результаты анализа.** Для повышения эффективности ГРП необходимо уметь правильно подбирать проппант и успешно закреплять его в трещине. Для этого необходимо проанализировать случаи, когда используется тот или иной проппант для создания каркаса трещины при проведении ГРП на месторождениях [3].

Условие выноса проппанта из трещины гидроразрыва, определяется критическим дебитом пластовой жидкости при её фильтрации. Когда фактический дебит жидкости превышает критическое значение, начинается вынос проппанта из трещины.

Ещё одной причиной выноса проппанта является разрядка скважины, проводимая после ГРП. Негативным фактором данного процесса является резкое увеличение гидродинамического потока. Данный эффект обусловлен большой разницей значений проницаемости между пластом и проппантом, который и приводит к большому перепаду давлений «пласт-трещина».

С целью повышения эффективности операций ГРП, для решения проблемы предотвращения выноса используются проппанты с покрытием из термореактивных синтетических смол, отверждающихся в пластовых условиях при повышенных температурах. Это позволило существенно снизить вынос проппанта, однако в данном случае проводимость трещины ухудшается.

При изготовлении пропантов данного вида используются преимущественно резольные фенолформальдегидные смолы. Они закачиваются, как правило, на последней стадии проведения ГРП. RCP нужно время для спекания или схватывания. Чем ниже температура пласта, тем больше времени потребуется для осуществления данного процесса. Так же здесь должен участвовать эффективный минимальный горизонтальный стресс (напряжение), который давит на стенки трещины. Чем он выше, тем быстрее «схватится» (рисунок -1).

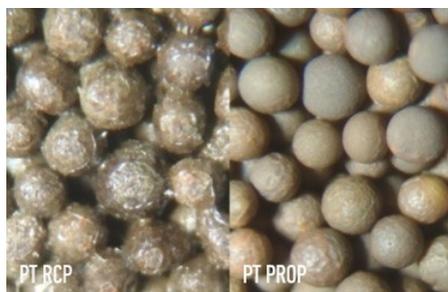


Рисунок 1 - Самозакрепление RCP-пропанта

**Заключение.** Преимуществ замены расклинивающих агентов на пропант с покрытием из фенолформальдегидных смол – отсутствие выноса. Данный эффект достигается за счёт естественного снижения показателя проницаемости, который конечно несёт за собой снижение проводимости трещины однако у данной технологии имеются существенные преимущества, если не использовать RCP, то произойдет вынос пропанта, что приведет к отказу электроцентробежного насоса. Необходимо будет глушить скважину для замены насосов, что в итоге ещё больше ухудшает проводимость трещины, и повреждает пласт.

#### **Литература**

1. Васильев В. А., Кадина А. А. Оценка устойчивости заполнителя трещины при гидроразрыве пласта //Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2010. – №. 4. – С. 6-8.
2. Акимов О.В., Гусаков В.Н., Мальцев В.В., Худяков Д.Л. Потенциал технологий закрепления пропанта для повышения эффективности ГРП // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 11. –С. 31–33.
3. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О. Л. Войтехин, А. Б. Невзорова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 3.— С. 67–79.