

### References

1. Balysheva O. L. Materialy dlja akustojelektronnyh ustrojstv : ucheb. pos. / O. L. Balysheva. – SPb. : GUAP, 2005. – 50 s.
2. Auld B. A. Acoustic Fields and Waves in Solids / B. A. Auld. – N.Y. : JohnWiley&Sons, 1973.
3. Smith I. M. Programming the Finite Element Method / I. M. Smith, D. V. Griffiths. – 3rd ed. – N.Y. : John Wiley & Sons, 1998.
4. Xu G. Direct finite element analysis of the frequency response of a Y-Z lithium niobate SAW filter / G. Xu // Smart Materials and Structures. – 2000. – № 9. – P. 973–980.

### СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫНОСА ПРОППАНТА ПОСЛЕ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

*Маслаков Павел Сергеевич, инженер II-ой категории Отдела разработки газовых месторождений, ООО «ТюменНИИгипрогаз», 625019, Россия, г. Тюмень, ул. Воровского, 2, e-mail: maslakovps@tngg.info*

*Епрынтцев Антон Сергеевич, младший научный сотрудник Отдела разработки газовых месторождений, ООО «ТюменНИИгипрогаз», 625019, Россия, г. Тюмень, ул. Воровского, 2, e-mail: epryntsev@tngg.info*

*Нурмакин Антон Валентинович, инженер II-ой категории Отдела разработки газовых месторождений, ООО «ТюменНИИгипрогаз», 625019, Россия, г. Тюмень, ул. Воровского, 2, e-mail: nurmakin@tngg.info*

*Описаны проблемы эксплуатации скважин после гидроразрыва пласта (ГРП). Выявлены основные недостатки применения традиционного материала для закрепления трещины. Описана методика проведения ГРП, предотвращающая вынос проппанта; предлагается ферромагнитный материал для изготовления проппанта; описано намагничивающее устройство.*

**Ключевые слова:** ГРП, предотвращение выноса проппанта, намагничивание, ферромагнитный проппант.

### METHOD OF REDUCING THE INTENSITY AFTER STEM PROPPANT FRACTURING OIL AND GAS DEPOSITS

*Maslakov Pavel S., Engineer of the II Category, Gas Development Company "TyumenNIIGiprogaz", 2 Thieves' st., Tyumen, 625019, Russia, e-mail: maslakovps@tngg.info*

*Epryntsev Anton S., Associate Fellow, Gas Development Company "TyumenNIIGiprogaz", 2 Thieves' st., Tyumen, 625019, Russia, e-mail: epryntsev@tngg.info*

*Nurmakin Anton V., Engineer of the II Category, Gas Development Company "TyumenNIIGiprogaz", 2 Thieves' st., Tyumen, 625019, Russia, e-mail: nurmakin@tngg.info*

*Describes the operation of wells after fracturing (HF). The basic disadvantages of the traditional material for fixing cracks. A technique for preventing the removal of hydraulic fracturing proppant, offered a ferromagnetic material for the manufacture of the proppant, described magnetizer.*

*Key words:* fracture, preventing removal of the proppant, magnetization, ferromagnetic proppant.

ГРП является одним из наиболее эффективных методов интенсификации добычи. Современные технологии направлены в сторону повышения эффективности ГРП. Одной из актуальных проблем в скважинах с высокими дебитами в высокопроницаемых или слабосцементированных пластах остается проблема выноса проппанта. Не закрепленный в трещине проппант выносится из пласта и выводит из строя подземное и наземное оборудование, существенно снижается проницаемость трещины. Чтобы сохранить работоспособность подземных насосов на приеме устанавливаются всевозможные фильтры. Для предотвращения выноса проппанта используют внутрискважинные фильтры, специальные гибкие стекловолоконна, скрепляющие между собой проппант; создают волоконные экраны и применяют вязущие компоненты. Также для решения этой проблемы используют проппанты с полимерными покрытиями.

Для удержания проппанта в трещине продолжительное время предлагается использовать силу магнитного притяжения. В настоящее время ведется разработка материала сферических ферромагнитных гранул, которые соответствуют следующим требованиям: достаточная твердость, способная выдержать давление горных пород, допустимый удельный вес для доставки микросфер в пласт; способность к намагничиванию. После воздействия на ферромагнитные сферы магнитным полем они становятся постоянными магнитами и образуют в трещине единую намагниченную массу. Ферромагнитный проппант предполагается закачивать на последней стадии ГРП, чтобы предотвратить вынос обычного проппанта, закаченного на первых стадиях ГРП. Для намагничивания проппанта после очистки забоя и заполнения скважины инертным газом следует через лубрикатор на канате или при помощи БДТ спускать в интервал перфорации устройство, создающее однополярные импульсы магнитного поля большой интенсивности (рис.). Устройство для создания магнитных полей должно включать в себя: соленоид, спускаемый в скважину, блок накопительных конденсаторов, источник переменного и постоянного напряжений, генератор тока, коммутатор, делитель напряжения, компаратор напряжений, блок запуска генератора тока и выключатель. После намагничивания проппанта соленоид извлекается, и скважина осваивается.

Ферромагнитные сферы можно использовать для предотвращения разрушения слабосцементированных коллекторов, а именно: заполнять образованные в процессе эксплуатации скважины каверны и тем самым закреплять призабойную зону пласта.

По сравнению с проппантами, с полимерными покрытиями, ферромагнитный проппант имеет ряд преимуществ: сцепление проппанта происходит за счет силы магнитного притяжения, а не слипания, т.е. не происходит ухудшение проницаемости, и не увеличиваются фильтрационные сопротивления. Удержание проппанта в трещине за счет магнитного притяжения должно иметь более продолжительный эффект, чем у аналогов.

