

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИИ ТРЕЩИН ГИДРОРАЗРЫВА В УСЛОВИЯХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА

Н. А. Юдочкин\*, А. А. Таирова, Г. В. Беляков

*Институт динамики геосфер имени академика М. А. Садовского Российской академии наук, Москва, Россия*

\*E-mail: rood818181@gmail.com

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности гидроразрыва пласта (ГРП) в условиях тонкослоистых коллекторов, где традиционные подходы к моделированию распространения трещин могут давать существенные погрешности. В практике нефтедобычи всё чаще встречаются залежи с мощностью продуктивного пласта менее 10 метров, характеризующиеся чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Это создаёт специфические условия для развития трещин ГРП, требующие детального изучения.

Научная новизна исследования заключается в анализе распространения вертикальных трещин в условиях малых мощностей продуктивных пластов. В значительной доле научных работ акцентируется внимание на образовании и распространении трещин с граничными условиями более 20 метров в высоту [1], однако продуктивный пласт может иметь суммарную мощность менее 10 метров, в которых чередуются песчаники, алевролиты и аргиллиты [2]. В работе [3] отмечено, что при раскрытии профиль образующейся трещины зависит от напряжений в слое. Согласно исследованиям [4], распространению трещины сквозь слои могут препятствовать большая разность напряжений вдоль пласта кровли, меньший модуль Юнга и больший коэффициент Пуассона породы.

В рамках данной работы будет проведено исследование развития вертикальной трещины на примере физического эксперимента. Эксперимент позволит уточнить закономерности распространения трещин в слоистых средах малой мощности и оценить влияние механических свойств пород на геометрию трещины. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования моделей ГРП в сложных геологических условиях.

### Литература

1. Aboozar G., Mikhailovich P.V. Hydraulic fracture optimization by using a modified Pseudo-3D model in multi-layered reservoirs // *Journal of Natural Gas Geoscience*. 2018. [https:// doi.org/10.1016/j.jnggs.2018.08.004](https://doi.org/10.1016/j.jnggs.2018.08.004)
2. Трушкова Л.Я., Ларичев А.И., Скачек К.Г., Бостриков О.И., Гриценко С.А., Ганин А.В., Михайлов С.А., Сергеев Д.А. Геологическое строение и условия формирования неокотских резервуаров Юго-Западного поднятия Южно-Ягунского месторождений // *Нефтегазовая геология. Теория и практика*. 2008. Т. 3. № 2.
3. Linkov A.M., Markov N.S. Improved pseudo three-dimensional model for hydraulic fractures under stress contrast // *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2020. Vol. 130. P. 104316. [https:// doi.org/10.1016/j.ijrmms.2020.104316](https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2020.104316)
4. Zhao L., Zhang A., Wu G., Chen Z., Liu W., Wang J. Study on the Vertical Propagation Behavior of Hydraulic Fractures in Thin Interbedded Tight Sandstone // *Processes*. 2024. Vol. 12. P. 2375. [https:// doi.org/10.3390/pr12112375](https://doi.org/10.3390/pr12112375)

*Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема № 125012100531-7).*

## EXPERIMENTAL STUDY OF THE GEOMETRY OF HYDRAULIC FRACTURING CRACKS UNDER LOW-CAPACITY CONDITIONS OF A PRODUCTIVE RESERVOIR

N. A. Yudochkin, A. A. Tairova, G. V. Belyakov

*Sadovsky Institute of Geospheres Dynamics of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

\* E-mail: rood818181@gmail.com

The relevance of the work is due to the need to increase the efficiency of hydraulic fracturing in thin-layer reservoirs, where traditional approaches to modeling crack propagation can produce significant errors. In the practice of oil production, deposits with a productive reservoir capacity of less than 10 meters are increasingly found, characterized by alternating sandstones, siltstones and mudstones. This creates specific conditions for the development of fracturing fractures that require detailed study.

The scientific novelty of the study is the analysis of the propagation of vertical cracks in conditions of low capacity of productive formations. A significant proportion of scientific papers focus on the formation and propagation of cracks with boundary conditions of more than 20 meters in height, however, a productive reservoir may have a total thickness of less than 10 meters, in which sandstones, siltstones and mudstones alternate. It was noted in that when opening, the profile of the resulting crack depends on the stresses in the layer. According to research, the propagation of cracks through the layers may be hindered by a large stress difference along the roof layer, a smaller Young's modulus and a larger Poisson's ratio of the rock.

Within the framework of this work, a study of the development of a vertical crack using the example of a physical experiment will be conducted. The experiment will make it possible to clarify the patterns of crack propagation in low-power layered media and evaluate the influence of the mechanical properties of rocks on the crack geometry. The results obtained can be used to improve hydraulic fracturing models in difficult geological conditions.