

**Моделирование эволюции процесса отставания фронта гидравлической жидкости в трещине гидроразрыва**

**Научный руководитель – Смирнов Николай Николаевич**

*Ли Кайжуй*

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,  
Россия

*E-mail: 731907427@qq.com*

Явление отставания гидравлической жидкости в трещине гидроразрыва впервые было предложено Khristianovic и Zheltov[4], потом в нескольких экспериментах это явление было найдено при небольшом геонапряжении[1,3]. Это значит, что отставание гидравлической жидкости в трещине гидроразрыва реально существует, но во многих статьях о моделировании распространения трещины гидроразрыва не учитывается это явление [2]: фронт жидкости не отстает от трещины, погрешность уменьшается через расчёт полного поля напряжения пласта для вычисления коэффициента интенсивности напряжений. Недостатки такого моделирования заключаются в том, что работа расчёта очень крупная, но не точная. Кроме того, гипотеза совпадения фронта жидкости и конца трещины проводит к довольно неточному граничному условию.

В данной работе показана точная эволюция процесса отставания гидравлической жидкости, а не заранее просто предполагается одно соотношение между фронтом жидкости и концом трещины как в литературе[5]. Цель этого состоит в том, что не только точное граничное условие получается на фронте жидкости, но и коэффициент интенсивности напряжений можно получить легче, только через интегральный расчёт по давлению в трещине.

**Источники и литература**

- 1) Bungler, A.P., Detournay, E., Jeffrey, R.G.. Crack tip behavior in near-surface fluid-driven fracture experiments // C. R. Acad. Sci.Paris, 2005, №333, p. 299–304.
- 2) Chekhonin E., Levonyan K.. Hydraulic fracture propagation in highly permeable formations, with applications to tip screenout // International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences. 2012, №50, p. 19-28.
- 3) Groenenboom, J., van Dam, D.B., de Pater, C.J.. Time-lapse ultrasonic measurements of laboratory hydraulic-fracture growth: tip behavior and width profile // Soc. Pet. Eng. J. , 2001, № 6 (1), p.14–24.
- 4) Khristianovic, S.A., Zheltov, Y.P.. Formation of vertical fractures by means of highly viscous fluids. // Proceedings of the 4th World Petroleum Congress, Rome, vol. II, 1955, p. 579–586.
- 5) Michael J.H., Shen Yongxing, Adrian J.L.. A finite element approach to the simulation of hydraulic fractures with lag // Numerical and Analytical Methods in Geomechanics. 2013, №9(37), p. 993-1105.