

Моделирование неустановившейся фильтрации в системе пласт-трещина гидроразрыва

Хабибуллин И.Л., Хисамов А.А.

Башкирский государственный университет, Уфа

Гидравлический разрыв пласта, заключающийся в создании трещин, пересекающихся со скважинами, в настоящее время является одним из основных методов интенсификации добычи трудноизвлекаемых запасов углеводородов. Наличие трещин гидроразрыва приводит к существенным изменениям геометрии и динамики процесса фильтрации. Поэтому является актуальным математическое моделирование процессов фильтрации в пласте с трещиной гидроразрыва. Эти модели достаточно полно разработаны в стационарном приближении. Нестационарные процессы распределения давления исследованы в основном применительно к гидродинамическим методам исследования скважин, которые охватывают ограниченный интервал пространственно-временных изменений давления (расстояния порядка радиуса скважины и времена намного меньше, чем характерное время фильтрации). Коллектора с трудноизвлекаемыми запасами, как правило, характеризуются малой проницаемостью и большой вязкостью нефти. В таких коллекторах, в которых в основном и реализуется гидроразрыв пласта, продолжительность нестационарных процессов перераспределения давления может быть одного порядка с характерным временем фильтрации между скважинами [1]. Поэтому представляет интерес развитие теории нестационарной фильтрации в пластах с трещинами ГРП. Данная работа является дальнейшим развитием модели

нестационарной фильтрации билинейного потока, впервые предложенной в [2], и рассмотренной более подробно в [3-6]. В работе представлены новые аналитические решения задачи о нестационарном распределении давления в пласте, пересеченной вертикальной трещиной гидроразрыва при краевых условиях первого, второго и третьего рода на скважине. Решения задач построены методом преобразований Лапласа.

Список литературы:

- [1] Асалхузина Г.Ф., Давлетбаев А.А., Хабибуллин И.Л. Моделирование дифференциации пластового давления между нагнетательными и добывающими скважинами на месторождениях с низкопроницаемыми коллекторами. Журнал «Вестник Башкирского университета». 2016. Т. 21. №3. С.537-542.
- [2] Cinco-Ley H., Samaniego V.F. Transient Pressure Analysis for fractured wells // J. Petrol. Technol. – 1981. –V.33, №9. – P. 1749-1766.
- [3] Хабибуллин И.Л., Хисамов А.А. Моделирование нестационарной фильтрации вокруг скважины с вертикальной трещиной гидроразрыва // Вестник Башкирского университета. 2017. Т. 22. №2. С. 309-314.
- [4] Хабибуллин И.Л., Хисамов А.А. К теории билинейного режима фильтрации в пластах с трещинами гидроразрыва // Вестник Башкирского университета. 2018. Т. 23. №4. С. 958-963.
- [5] Нагаева З.М., Шагапов В.Ш. Об упругом режиме фильтрации в трещине, расположенной в нефтяном или газовом пласте // ПММ. 2017. том 81, вып. 3. С. 319-329.
- [6] Хабибуллин И.Л., Хисамов А.А. Нестационарная фильтрация в пласте с трещиной гидроразрыва // Механика жидкости и газа», Известия Российской академии наук, номер 5, 2019 г.