

УДК 532.591

## **К вопросу о моделировании внутренних волн в газонефтяном пласте**

Онегов Н. А.

Санкт-Петербургский горный университет

Волны на поверхности жидкости – характерное явление для нашего мира. Большой вклад в развитие теории движения жидкости внесли Леонард Эйлер и Жозеф Луи Лагранж. В настоящее время, когда все приборы максимально точны, остро стоит вопрос экономической рентабельности – зачастую новый, весьма точный прибор является дорогим. Из этого следует другая проблема: стоит ли учитывать все показатели или некоторыми можно пренебречь?

Целью исследования является изучение гидродинамических показателей волновых функций. В работе поставлена задача об установлении влияния волн малой амплитуды в реальных условиях в рассматриваемых процессах.

В докладе рассмотрено влияние волн малой амплитуды в газонефтяном пласте на основные параметры флюида, решена задача значимости исследуемых показателей в реальных условиях. Рассмотрена задача о движении трех слоев идеальной неоднородной жидкости над горизонтальным твердым недеформируемым дном – исследуемый пласт в первом приближении. На основании гидродинамических уравнений и граничных условий найдены аналитические решения краевой задачи, представленные в виде совокупности двух компонент: начальной и добавочной. Искомые гидродинамические характеристики определены с точностью амплитуды волны. Влияние третьей фазы учитывается в виде суперпозиции параметров.

В статье построены поверхности колебательного движения, численно и аналитически смоделировано движение, которое позволяет судить о степени значимости волн малой амплитуды, а также изучено влияние волновых процессов на основные параметры флюида. Установлено, что внутренние волны оказывают существенное влияние на колебание давлений в пласте и могут повлиять на протекание химических процессов. Процессы изменения давления в трехфазной среде могут вызвать изменение времени протекания химических реакций, что является достаточно значимым фактором, поскольку простой той или иной скважины в течение времени её обработки с целью интенсификации и увеличения притока абсолютно нерентабелен. С учетом данных колебаний можно производить корректировки времени обработки скважин с целью рационализации процессов воздействия на пласт. Также численно доказано, что наличие газовой шапки значительно влияет на вид свободной поверхности нефти.

### **Литература**

1. Harald E. Krogstad, Oilvind A. Arntsen Linear wave theory Part A-Regular waves. Trondheim: Norwegian university of science and technology trondheim, 2000. 42 p.
2. Перегудин С. И. Волновые движения в жидких и сыпучих средах. СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2004. 288 с.
3. Алешков Ю. З. Волны на поверхности сыпучих сред, вызванные потоком жидкости // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 1. 2002. Вып. 4. № 25. С. 34–43.

4. Цапаев С. Гравитационно-капиллярные волны на поверхности жидкости. Долгопрудный: Изд-во Московского физико-технического университета, 2019. 13 с.
5. Смирнов Д. С., Ланина О. В. Особенности разработки подгазовой зоны и газовой шапки залежи АВ1-5 Самотлорского месторождения // Экспозиция Нефть Газ. 2018. № 7 (67). С. 24-27.

MSC2020 76B10

## **Modeling of internal waves in the gas and oil reservoir**

N. A. Onegov

Saint-Petersburg Mining University