

Экспериментальное исследование акустического шума, создаваемого потоком газа в пористой среде

Научный руководитель – Михайлов Дмитрий Николаевич

Сергеев Станислав Игоревич

Студент (магистр)

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

E-mail: stanislav.sergeev@phystech.edu

Эффект генерации акустического шума в процессе фильтрации газа через образцы горных пород активно исследуется последние десятилетия [2, 3]. Экспериментальные данные показывают, что на его спектр влияют различные параметры: тип породы, через который осуществляется фильтрация, наличие трещин и полостей, скорость фильтрации и т. д. Таким образом, анализируя спектр генерируемого шума, потенциально возможно получить информацию о составе фильтрующего флюида и параметрах течения, что может применяться в промышленном каротаже. Однако механизм генерации акустического шума при движении флюида через пористые среды до сих пор остаётся неясным.

В данной работе представлены результаты лабораторного исследования влияния параметров потока газа на особенности спектра генерируемого шума. Описана экспериментальная установка и методика регистрации шумов. Проведены эксперименты по фильтрации азота на различных режимах через песчаник Gray Berea и известняк Indiana Limestone. Анализ полученных данных показал, что в известняках интенсивность шума возрастает с увеличением расхода газа быстрее (рис. 1), чем в песчаниках, вследствие большей неоднородности порового пространства известняка. Данный факт согласуется с теорией вязко-инерционного механизма формирования акустического шума [1].

Работа выполнена в Московском научно-исследовательском центре Шлюмберже. Автор выражает благодарность научному руководителю Михайлову Д. Н. за помощь в теоретическом анализе, Рыжикову Н. И., Бурухину А. А., Жарниковой А. В. за помощь в постановке и проведении эксперимента.

Источники и литература

- 1) Коротаяев Ю. П. Исследование и режимы эксплуатации скважин ВНИИЭгазпром, 1991, - 74с.
- 2) Николаев С. А., Овчинников М. Н. Генерация звука фильтрационным потоком в пористых средах. Акустический журнал, 1992.
- 3) Metelev I.S., Marfin E.A., Gaifutdinov R.R. The use of spectral sound meter in the study of the physical properties of oil and gas reservoirs. 12th Conference and Exhibition Engineering Geophysics. 2016.

Иллюстрации

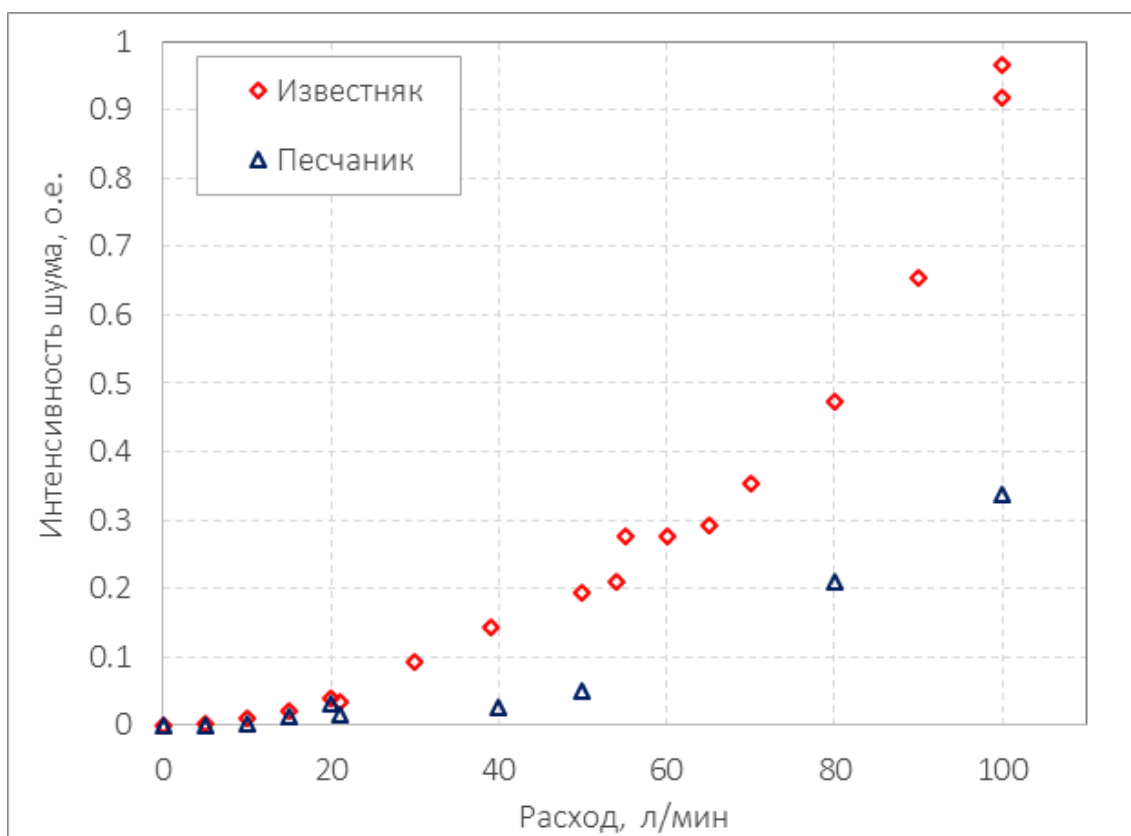


Рис. 1. Зависимость интенсивности акустического шума от расхода газа при фильтрации азота через образцы известняка Indiana Limestone и песчаника Gray Berea.