

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДА И УТЕЧКИ ВЯЗКОЙ И  
ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ЗАЗОР ПАР ПЛУНЖЕР-ЦИЛИНДР  
НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ ГЛУБИННОГО НАСОСА В НЕФТЕДОБЫЧЕ

Касимов А.Ф. (г.Баку)

При добыче нефти глубинными штанговыми насосами имеют место утечки жидкости в зазоре между плунжером и цилиндром глубинного насоса. При этом жидкость одновременно выполняет роль смазки. Проведенное гидродинамическое исследование утечки вязкой и вязко-пластичной ("неньютоновской") жидкости имеет прямое отношение как к конструированию, так и к эксплуатации этих насосов.

1. Введено различие в понятиях "расход" и "утечка" жидкости; последняя в рассматриваемом случае определяется относительно подвижной системы плунжера.

2. Получены формулы для определения утечки как вязкой, так и вязко-пластичной несжимаемой жидкости через зазор пар плунжер-цилиндр глубинного насоса при различных режимах движения (соответственно при ламинарном, турбулентном и структурном режимах). Задача решена с учетом скорости перемещения плунжера для концентричного и эксцентричного положения плунжера.

3. Показана целесообразность решения подобных задач без начальных условий; утечка жидкости в зазоре практически определяется граничными условиями, а влияние начального условия не сказывается.

4. Показана приемлемость гипотезы квазистационарности для решения задачи нестационарного движения несжимаемой жидкости в зазоре пар плунжер-цилиндр глубинного насоса при ламинарном режиме и дается решение этой задачи для турбулентного режима.

5. Представлены элементы практической реализации отдельных аспектов проведенного гидродинамического исследования. Приводятся результаты внедрения их в нефтедобыче, а именно, при эксплуатации нефтяных скважин глубинными штанговыми насосами.