

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СКВАЖИННЫХ НАСОСАХ РАБОЧИХ КОЛЕС С РАЗРЕЗНЫМИ ЛОПАСТЯМИ

А. А. Евтушенко, И. П. Капун, А. А. Шепеленко

В современных условиях деятельность нефтегазодобывающей отрасли характеризуется увеличением доли находящихся в разработке мало- и среднедебитных скважин с использованием систем поддержания пластового давления. При такой схеме добычи нефти особенно оправданным является применение высокопроизводительных установок электроприводных насосов. В частности, широкие перспективы открывает разработанная на кафедре ПГМ СумГУ малогабаритная осевая ступень скважинного насоса с рабочим колесом шнекового типа.

Указанная ступень имеет упрощенную форму лопастной системы (рабочее колесо – шнек постоянного шага, направляющий аппарат – набор прямых радиальных пластин), малые осевые габариты, обладает высокой технологичностью и проста в производстве. Наряду с этим имеется и недостаток – относительно малый напор ступени.

Наиболее перспективным направлением повышения напорности ступени на данном этапе представляется использование рабочих колес с разрезными лопастями. В литературе так же можно встретить такие названия как тандемные или бипланные лопасти.

Необходимо отметить, что эта идея успешно реализуется в компрессоростроении, в судостроении, а также в предвключенных шнеках. Тем не менее на данном этапе для скважинных насосных установок рабочей конструкции такой ступени не существует. Результаты проведенных ранее исследований указывают на следующее: у обычного шнека средние коэффициент расхода $\bar{\varphi} = 0,107$, а коэффициент повышения напора $\bar{\psi} = 0,085$; соответствующие значения для колеса с разрезными лопатками $\bar{\varphi} = 0,109$ и $\bar{\psi} = 0,303$. Кроме того сравнение показывает, что у колеса с разрезными лопастями к.п.д. и увеличение напора в целом выше, а потери около внешней кромки ниже. Существенное улучшение характеристик в области внешней кромки указывает на то, что конструкция колеса с разрезными лопастями препятствует значительному накоплению в этой области жидкости с низкой удельной энергией.

На кафедре ПГМ СумГУ имеется экспериментальный стенд для проведения испытаний ступеней скважинных насосов.

Использование в скважинных насосных агрегатах шнековых рабочих колес с разрезными лопастями является весьма перспективным направлением развития машин этого класса, поэтому проведение исследования в данном направлении является целесообразным и оправданным.