

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СВОБОДНОВИХРЕВОГО НАСОСА ТИПА "TURO"

В.Ф. Герман, А.Н. Кочевский, А.Е. Щеляев

Свободновихревые насосы (СВН) широко применяются при необходимости перекачивания жидкостей с большим содержанием твердых и волокнистых включений и газовых пузырьков, в частности, для перекачивания бытовых и промышленных стоков. В этих случаях СВН обеспечивают значительно большую надежность и долговечность работы по сравнению с центробежными насосами традиционных конструкций, хотя и уступают им по КПД. Кроме того, СВН намного проще в изготовлении, так как лопатки их рабочих колес (РК) представляют собой плоские пластины, а отводы, как правило, являются кольцевыми. Наибольшее распространение получили СВН конструктивной схемы типа "Turo", которые обеспечивают высокую надежность при перекачивании жидкостей с крупными твердыми частицами и волокнистыми включениями при сохранении сравнительно высокого КПД. Ранее проведенные исследования показали, что КПД насоса определяется в основном геометрическими соотношениями РК. В настоящее время имеется значительная информация по исследованию влияния геометрии РК насоса типа "Turo" на его характеристики. Анализ исследований показывает, что основными факторами, влияющими на КПД, являются ширина лопатки РК b , число лопаток Z и толщина лопатки δ . Однако рекомендации по выбору оптимальных значений параметров РК отличаются значительным разбросом.

В работе выполнено исследование влияния геометрических параметров рабочего колеса свободновихревого насоса типа "Turo" на характеристики насоса. В частности, исследовано влияние относительной толщины лопатки рабочего колеса, ширины лопатки и их числа. Экспериментальное исследование состояло в получении энергетических характеристик насоса при различных геометрических конфигурациях рабочего колеса. Расчетное исследование было выполнено с помощью коммерческого пакета CFX-5.7. В результате исследования получена геометрическая конфигурация рабочего колеса, обеспечивающая наиболее высокий КПД. Для насоса с номинальной подачей $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напором 20 м наивысший КПД (расчет — 54%, эксперимент — 51.5%) достигнут при относительной ширине лопатки 0.2, числе лопаток 10 и относительной толщине лопатки 0.011. Получено хорошее согласование результатов расчета течения жидкости в исследуемом насосе с помощью пакета CFX-5.7 с экспериментальными результатами. На номинальной подаче рассчитанное значение напора по сравнению с экспериментально определенным оказалось на 4% завышенным, мощности — на 1.5%, КПД — на 2.5%.