



УДК 621.65

Криштоп І.В., асп., Гусак А.Г., доц., Герман В.Ф., доц.
Сумської державної академії, г. Суми, Україна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СВОБОДНОВИХРЕВОГО НАСОСА ТИПА «TURO»

Среди насосов гидродинамического принципа действия особое место занимают свободновихревые насосы (СВН). Их появление потребовало внесения изменений в классификацию динамических насосов, включив СВН в отдельно выделенную группу насосов вихревого принципа действия.

Использование конструкции насоса свободновихревого типа взамен центробежного при перекачивании абразивных и коррозионных включений позволило значительно увеличить ресурс работы насоса, уменьшить потребность в запасных частях, снизить стоимость технического обслуживания и ремонта, несмотря на 15–20 % уменьшение КПД по сравнению с применяемыми для этих целей центробежными насосами.

Структура потока в отводе имеет пространственный характер, преобразование энергии в нем является очень сложным процессом. Многие исследования указывают на наличие в проточной части СВН вихревого течения, параметры которого изменяются с течением времени. Однако, кроме проблем, связанных с нестационарным вихревым движением в свободной камере насоса, для СВН существуют и проблемы, обусловленные неравномерностью потока в отводящем канале корпуса. Окружная неравномерность распределения скоростей на входе в отвод СВН приводит к



падению напора и КПД, что не позволяет достичь заданных параметров насоса даже при условии правильно спроектированной проточной части. Особенно это характерно для насосов высокой быстроходности. Также необходимо отметить, что ввиду конструктивных особенностей насоса типа "Turo" (РК находится в расточке корпуса) в камере наблюдается радиальная неравномерность потока, вызванная меридианным течением жидкости, выходящим из колеса. При этом радиальная неравномерность влияет на величину вихревых потерь в камере, и тем самым, снижает гидравлический КПД насоса.

В связи с этим, для повышения эффективности СВН, особенно насосов высокой быстроходности, необходимо создание отвода с малой окружной и радиальной неравномерностями скоростей на его входе.

Проведенный анализ показал, что область применения СВН с высоким коэффициентом быстроходности может быть расширена путем изменения конструкции корпуса. Решением поставленной задачи по созданию энергоэффективного СВН типа "Turo" высокой быстроходности стал переход от классического кольцевого отвода к отводу с несоосной спиралью, который позволил устранить неравномерность потока в нем.

Для подтверждения работоспособности конструкции были проведены экспериментальные исследования, которые показали, что СВН, имеющий отвод с несоосной спиралью, является энергоэффективным, поскольку на 4% повышает КПД насоса, имеющего кольцевой отвод.

Разработана методика проектирования СВН типа "Turo" с несоосным спиральным отводом высокой быстроходности $n_s = 160 - 180$.

Полученные результаты позволяют проектировать СВН повышенной энергоэффективности, расширяют область их использования и снижают



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція 3
"Гідралічні та пневматичні машини, гідروпередачі"*

стоимость жизненного цикла насоса путем достижения более высоких значений КПД.