

А.А. Евтушенко, канд.техн.наук, А.С. Моргаль, Н.М.Олада, В.А.Панченко,
В.А.Соляник, канд.техн.наук
Сумской Государственный Университет г.Суммы, Украина

КОМБИНИРОВАНИЕ ВИХРЕВОГО И ЛОПАСТНОГО РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ СВН ТИПА "TURO"

В статье рассмотрено использование комбинированного рабочего процесса СВН типа "Turo"

The use of kombinirovanogo of working process of SVN of type of "Turo" is considered in the article

Свободновихревые насосы СВН типа "Turo" (рис.1) [1] получили широкую сферу применения: для перекачивания абразивных сред (благодаря простоте конструкции, высокой технологичности и возможности использовать абразивостойкие материалы) [2], для перекачивания газожидкостной смеси [3], для перекачивания смесей "жидкость – твёрдые частицы" благодаря незабиваемости проточной части [4]. Наиболее широко они применяются в составе насосных агрегатов блочно-модульного исполнения (со сменным рабочим колесом) [5]. Поэтому интерес к данному типу насосного оборудования неослабывает со стороны, как эксплуатации, так и его разработчиков. Последнее обусловлено весьма сложным рабочим процессом СВН типа "Turo".

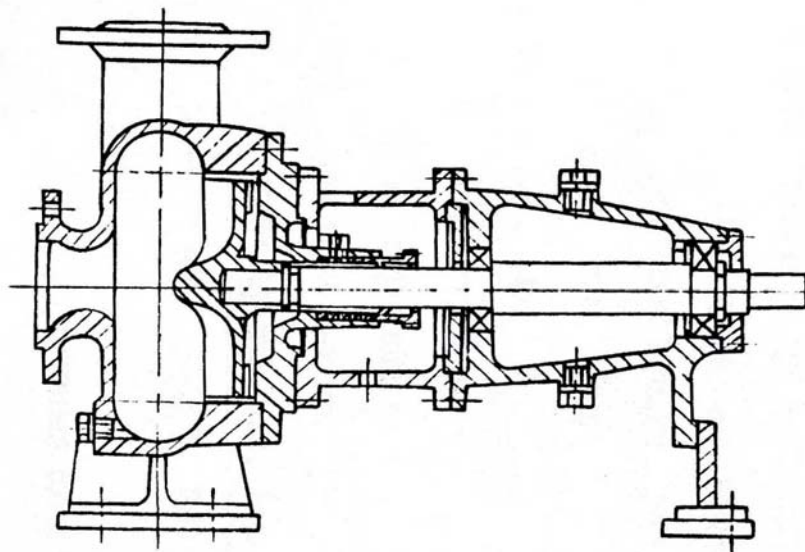


Рис.1. Типовая форма проточной части СВН типа "Turo"

На первых порах делались попытки описать рабочий процесс данного СВН, как своеобразного центробежного насоса [1], соответственно предполагать, что передача энергии от рабочего колеса перекачиваемой среде по этой схеме осуществляется за счёт лопастного рабочего процесса (работа сил инерции – центробежных сил). Данная схема не обеспечивала необходимую точность расчёта, поэтому была доработана в работе [2], в которой рабочий процесс СВН типа "Turo" рассмотрен как чисто вихревой. В этой

работе введено понятие предельно достижимого КПД, такого типа насоса, и получено соответствующие значения на уровне 63%, полученный экспериментальным путём КПД на уровне 59%. По данным [2] получено, что СВН типа "Туго" может обеспечить параметры, которые характеризуются значениями коэффициента быстроходности [6] $n_s=60-140$, где

$$n_s = \frac{3,65 \cdot n \cdot \sqrt{Q}}{H^{3/4}}$$

где n – частота вращения ротора насоса, об/мин;
 Q – подача насоса при максимальном КПД, м³/с;
 H – напор насоса, м.

В дальнейшем, практически авторами данной работы, была проведена модернизация конструкции СВН типа "Туго" [7], благодаря которой получено КПД насоса 38%, при $n_s=184$. Модернизация заключалась в изменении конструкции рабочего колеса (рис.2) с увеличением двух лопастей в сторону свободной камеры насоса, а также внесения изменения в конструкцию бокового отвода (рис.3) (замена кольцевого отвода на "вытянутую" спираль).

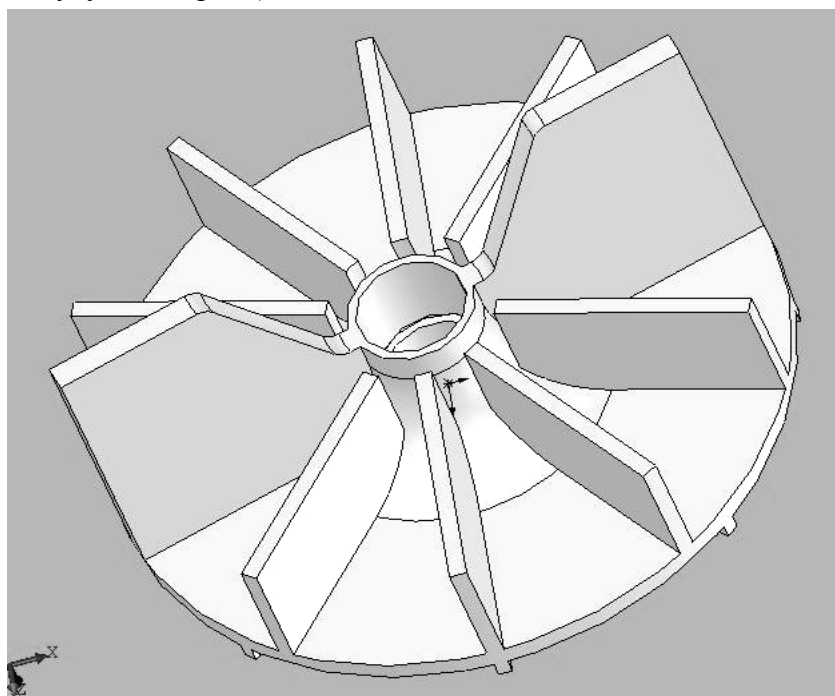


Рис.2. Рабочее колесо

При данном исполнении рабочего колеса получено комбинированное использование вихревого и лопастного рабочих процессов – очевидно, это основная причина роста КПД за счёт увеличения напора, при данных $n_s > 140$, (уменьшение гидравлических потерь). Увеличение оптимальной подачи можно объяснить как ростом напора, так и увеличением пропускной способности отвода [6].

Для выяснения основной причины указанного изменения основных параметров

насоса на кафедре прикладной гидроаэромеханики СумГУ запланировано проведение физического эксперимента стенда [8] предусматривается следующая программа исследования: 1) испытание данного рабочего колеса (с двумя, (с тремя) вытянутыми лопатками из десяти, (из девяти)) со стандартным кольцевым отводом, с дальнейшей подрезкой колеса по торцу вытянутых лопаток, 2) испытание данного колеса на ”вытянутой спирали”.

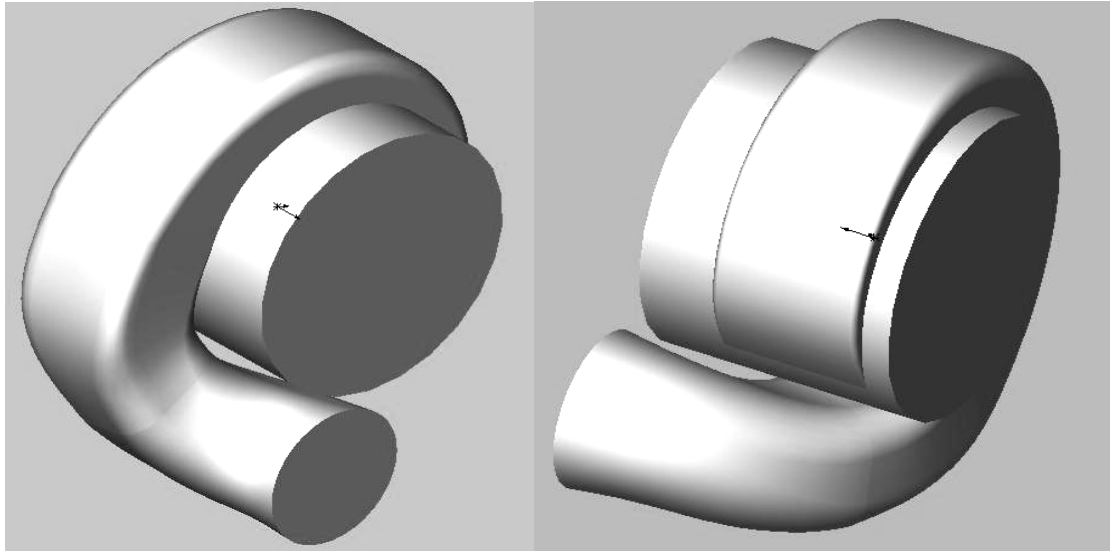


Рис.3. Отвод (”вытянутая спираль”)

Полученные результаты позволят определить возможные пути дальнейшего расширения предложения параметров СВН типа ”Turo” они будут освещены в следующих публикациях по этому вопросу.

Список литературы

1. Ковалёв И.А., Герман В.Ф. Свободновихревые насосы: Учеб. пособие. – Киев: УМК ВО, 1990.- 60с. Соляник В.А. Рабочий процесс и энергетические качества свободновихревых насосов типа "Turo". / Автореферат дис. канд.техн.наук: 05.05.17 – Сумы, 1999.-20с.
2. Сапожников С.В. Учёт газовой составляющей перекачиваемой среды при определении конструкции и рабочей характеристики динамического насоса. // Автореферат дис. канд.техн.наук: 05.05.17 – Сумы, 2002.-20с.
3. Яхненко С.М. Гидродинамические аспекты бочно-модульного конструирования динамических насосов. / Автореферат дис. канд.техн.наук. – Сумы, 2003. – 20с.
4. Яхненко С.М., Антоненко С.С. Реализация метода блочно – модульного конструирования динамических насосов // Международ.наун.-техн. журнал. «Проблемы машиностроения» – Харьков: Ин-т проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, 2003. – №1, Т.10 . – с. 63-66.
5. Михайлов А.К., Малюшенко В.В. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование. М., «Машиностроение» 1977. 288 с. с ил.
6. Евтушенко А.А., Моргаль А.С., Панченко В.А., Соляник В.А., Шастун В.Ф. Модернизация проточной части свободновихревого насоса типа «Turo» с целью использования комбинированного рабочего процесса // Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля: У 2 ч. – 2007. - №3(109). - Ч.1. – с.82-85.