

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ В ЛОПАТОЧНОМ ОТВОДЕ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО НАСОСА

Направляющий аппарат в центробежном насосе служит для преобразования кинетической энергии потока после рабочего колеса (РК) в потенциальную энергию и для подвода жидкости к последующей ступени в многоступенчатом насосе. От гидравлических качеств направляющего аппарата (НА) зависит гидравлический КПД и оптимальный режим ступени насоса. Для расчета и проектирования направляющего аппарата необходимо знать влияние отдельных параметров на потери в нем.

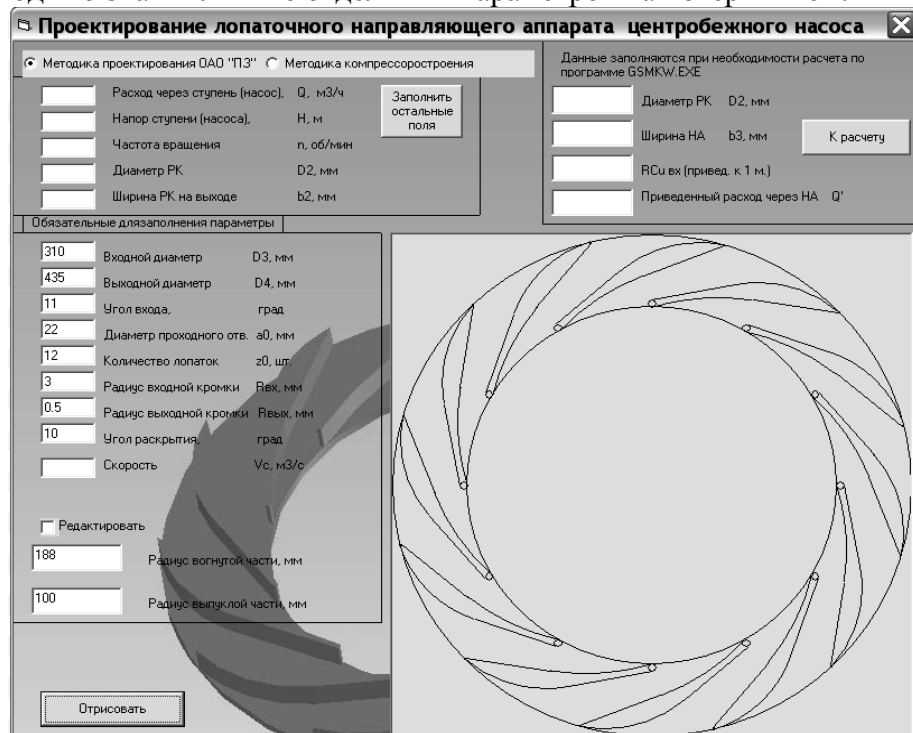


Рис. 1. Оболочка программы автоматизированного проектирования НА

Для возможности многовариантного проектирования лопаточного отвода был разработан алгоритм и программа (рис. 1) автоматизированного расчета геометрии, подготовки данных и проведения расчета течения и потерь в нем на основе гидродинамического комплекса программ ЦКТИ в рамках квазитрехмерной постановки.

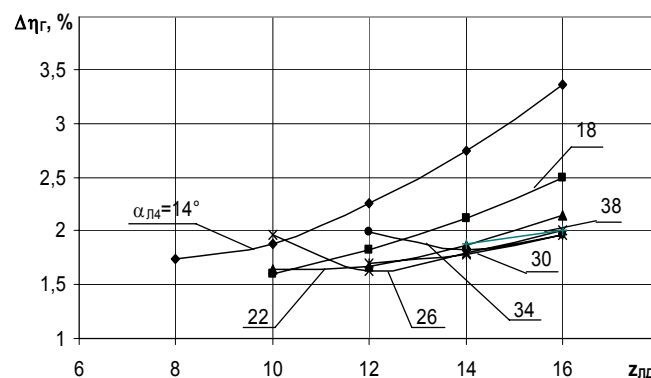
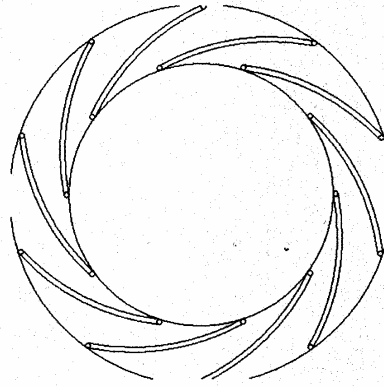
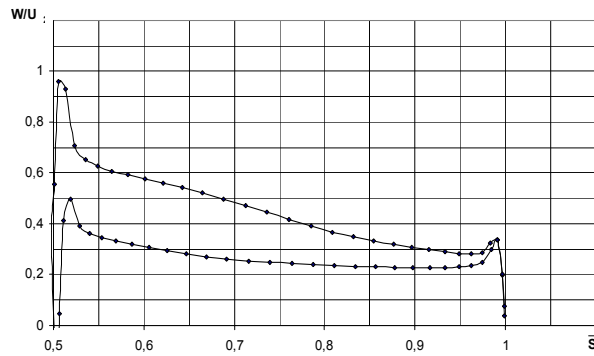


Рис. 2. Зависимость профильных потерь ЛД от числа лопаток  $z_{ЛД}$  при различных углах  $\alpha_{ЛД}$  для относительного диаметра  $D_4/D_2=1,4$



а)



б)

Рис. 3. Решетка НА (а) и скорости вокруг лопаток (б) ( $D_4/D_2=1.5$ ,  $\alpha_{Л4}=26^\circ$ ,  $z=10$ ,  $\Delta\eta_1=1,78$

$$\%, \overline{(RCu)}_{\text{ВЫХ}} = 0,449, V_3/V_4=2,9, \zeta=0,057, \frac{L}{t} = 1,79)$$

С использованием разработанной программы было исследовано влияние наружного диаметра  $D_4$  и числа лопаток  $z_{\text{НА}}$  для направляющего аппарата канального типа, а также наружного диаметра  $D_4$ , числа лопаток  $z_{\text{ЛД}}$  и угла лопатки на выходе  $\alpha_{\text{Л4}}$  для НА решеточного типа (ЛД).

Получены зависимости профильных потерь в ЛД и относительной закрутки потока за ЛД в зависимости от числа лопаток  $z_{\text{ЛД}}$ , при различных углах лопатки на выходе  $\alpha_{\text{Л4}}$ , для относительных диаметров на выходе  $D_4/D_2=1.3, 1.4$  и  $1.5$ . Пример зависимостей для одного из вариантов приведен на рис. 2.

Были сопоставлены геометрия исследованных решеток НА и распределение скоростей и потерь в них (рис. 3).

Анализ полученных результатов показывает, что добиться больших значений раскрутки потока при меньших гидравлических потерях можно путем уменьшения числа лопаток направляющего аппарата и увеличением углов на выходе.