

УДК 67.05

*Насирдинов Баходир Абдуллажон угли, ассистнт*

*Наманганский инженерно-технологический институт*

## **РАСЧЕТ ЧАСТЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ**

*Аннотация:* произведён анализ численного моделирования в процессе проектирования и тем самым получают более совершенные конструкции без длительных экспериментальных исследований влияния геометрических параметров проточных частей на характеристики насоса.

*Ключевые слова:* расчета течения жидкости, оптимизация, насос характеристики насоса, гидродинамика.

*Nasirdinov Bakhodir Abdullajon coals, assistant*

*Namangan Engineering Technological Institute*

## **CALCULATION OF PARTS OF CENTRIFUGAL PUMPS BASED ON OPTIMIZATION ALGORITHMS**

*Abstract:* the analysis of numerical modeling in the design process was carried out and thereby to obtain more advanced designs without lengthy experimental studies of the influence of the geometric parameters of the flow paths on the characteristics of the pump.

*Key words:* calculation of fluid flow, optimization, pump pump characteristics, hydrodynamics.

С началом использования методов вычислительной гидродинамики в инженерной практике появилась возможность расчета течения жидкости в проточной части насоса и получения расчетных характеристик насоса в короткие, по сравнению со временем получения экспериментальных характеристик, сроки. Это позволило модифицировать проточную часть по результатам численного моделирования в процессе проектирования и тем самым получать более совершенные конструкции без длительных экспериментальных исследований влияния геометрических параметров проточных частей на характеристики насоса.

Однако процесс поиска оптимального проектного решения на основе таких расчетов обычно основывается на интуитивных методах, а значит эффективность оптимизации и с точки зрения затраченного времени, и с

точки зрения качества полученного результата сильно зависят от квалификации и опыта инженера-расчетчика.

Разработка формальных математических методов поиска оптимального проектного решения является актуальной современной задачей. В связи со сложным характером зависимости критериев оптимизации (энергоэффективность, надежность, ресурс и пр.) от множества геометрических параметров проточной части насоса и длительностью расчета характеристик насоса методами вычислительной гидродинамики, универсальные методы оптимизации плохо подходят для решения поставленной задачи. Метод расчета проточной части насоса на основе оптимизационных алгоритмов должен учитывать тип проточной части, формулировку и количество критериев оптимизации, должен быть легко перестраиваемым при введении в рассмотрение дополнительных условий и должен приводить к требуемому результату за минимально возможные сроки.

Необходимость в разработке таких методов расчета также диктуется современным состоянием отрасли насосостроения. Вводятся все новые требования и нормы по эффективности и надежности насосного оборудования, и разработанные 20-30 лет назад методы проектирования лопаточных машин уже не позволяют добиться требуемых результатов.

Создание метода расчета основных типов проточных частей центробежных насосов на основе оптимизационных алгоритмов и методов вычислительной гидродинамики, позволяющего проводить оптимизацию с различным количеством критериев, таких как энергоэффективность, кавитационные качества, нагрузки на элементы конструкции и другим характеристикам. Процесс проектирования на основе данного метода должен укладываться в минимальные сроки с гарантированным результатом.

Для того решены следующие задачи:

1. Обоснованы применяемые методы оптимизации и сформулированы рекомендации по выбору того или иного метода.
2. Разработан метод выбора управляющих параметров оптимизации, т.е. геометрических параметров, оказывающих наибольшее влияние на выбранные критерии оптимизации и выбираемых в качестве варьируемых и оптимизируемых.

3. Разработана математическая модель расчета оптимизируемых характеристик насоса на основе методов вычислительной гидродинамики, адаптированная к оптимизационным расчетам. Обоснованы допущения и ограничения математической модели.

4. Выявлены закономерности изменения различных оптимизируемых характеристик насоса (энергоэффективность, надежность, кавитационные качества и пр.) от геометрических параметров проточных частей различных типов.

5. Проведена экспериментальная проверка адекватности применяемых математических моделей. Проведена верификация результатов, полученных расчетным путем (как интегральных, так и дифференциальных характеристик).

6. Экспериментальным путем подтверждена эффективность применения разработанного метода оптимизации.

Исследования проведены для проточных частей центробежных насосов различного типа (консольные, двустороннего входа, многоступенчатые, с предвключенным шнеком). Решение задач базируется на использовании методов вычислительной гидродинамики и экспериментальных исследованиях.

Разработанный комплексный метод расчета проточных частей насосов основных типов на основе применения оптимизационных алгоритмов и методов вычислительной гидродинамики, позволяет в сжатые сроки проводить поиск наиболее оптимальных геометрических размеров элементов проточной части в соответствии с требуемыми критериями оптимизации.

### **Литература**

1. Ломакин В.О., Петров А.И., Кулешова М.С. Исследование двухфазного течения в осецентробежном колесе методами гидродинамического моделирования // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 9.
2. Ломакин В.О. Краева Е.А. Гидродинамическое моделирование эффекта «запирания» дроссельных каналов и его сравнение с экспериментальными данными // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2014. №2. С.18-21

3. Н.Ю. Шарибаев, М.Тургунов, Моделирование энергетического спектра плотности состояний в сильно легированных полупроводниках, Теория и практика современной науки №12(42), 2018 с.513-516
4. Н.Ю. Шарибаев, Ж Мирзаев, ЭЮ Шарибаев, Температурная зависимость энергетических щелей в ускозонных полупроводниках, Теория и практика современной науки, № 12(42), 2018 с. 509-513
5. М. Тулкинов, Э. Ю. Шарибаев, Д. Ж. Холбаев. Использование солнечных и ветряных электростанций малой мощности. "Экономика и социум" №5(72) 2020.с.245-249.
6. Холбаев Д.Ж., Шарибаев Э.Ю., Тулкинов М.Э. Анализ устойчивости энергетической системы в обучении предмета переходные процессы. "Экономика и социум" №5(72)2020. с.340-344.
7. Шарибаев Э.Ю., Тулкинов М.Э. Влияние коэффициента мощности на потери в силовом трансформаторе. "Экономика и социум" №5(72) 2020. с. 446-450.
8. Askarov D. Gas piston mini cogeneration plants-a cheap and alternative way to generate electricity //Интернаука. – 2020. – №. 44-3. – С. 16-18.
9. Dadaboyev Q.Q. 2021 Zamonaviy issiqlik elektr stansiyalaridagi sovituvchi minorani rekonstruksiya qilish orqalitehnik suv isrofini kamaytirish "International Journal Of Philosophical Studies And Social Sciences" in vol 3 (2021) 96-101
10. В Kuchkarov, O Mamatkarimov, and A Abdulkhayev. «Influence of the ultrasonic irradiation on characteristic of the structures metal-glass-semiconductor». ICECAE 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012027 Conference Series: