

УДК 67.00

*Холбоев Дониёр Жўрабоевич, старший преподаватель
Наманганский инженерно-технологический институт*

ЛП-ТАУ МЕТОД ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Аннотация: проводится анализ применение ЛП-тау метода, которая позволяет легко вводить ограничения вместе с критериями оптимизации проточные части центробежных насосов, не удовлетворяющие наложенному ограничению, выбрасываются из рассмотрения.

Ключевые слова: ЛП-тау метод, критерий оптимизации, проточная часть, центробежных насос.

*Holboev Doniyor Zhuraboevich, senior lecturer
Namangan Engineering Technological Institute*

LP-TAU METHOD FOR OPTIMIZING THE OPERATING MODE OF CENTRIFUGAL PUMPS

Abstract: the analysis of the application of the LP-tau method is carried out, which makes it easy to introduce restrictions together with the optimization criteria for the flow paths of centrifugal pumps that do not satisfy the imposed restriction, are discarded from consideration.

Key words: LP-tau method, optimization criterion, flow path, centrifugal pump.

В связи со сложностью зависимости критериев оптимизации от большого числа параметров результат оптимизации не должен сильно зависеть от выбранного начального приближения, а во-вторых, применение метода не должно требовать расчета слишком большого количества проточных частей, так как процесс гидродинамического моделирования является время затратным.

Выбранный ЛП-тау метод обладает следующими преимуществами:

- можно варьировать количество расчетных точек исходя из вычислительных возможностей, пробные точки распределятся во всей области поиска;

- упрощается автоматизация, так как весь набор расчетных моделей можно получить разом;

- в отличие от равномерного распределения пробных точек в пространстве параметров ЛП-тау метод увеличивает дискретизацию по каждому параметру, что приводит к более эффективному поиску зависимостей критериев оптимизации от выбранных параметров;

- отсутствует начальное приближение, что исключает возможность поиска вокруг только одного локального минимума.

Алгоритм формирования ЛП-тау, при заданных пределах изменения параметров оптимизации алгоритм генерирует набор пробных точек. Таблица пробных точек выглядит следующим образом (Таблица 1).

Таблиц 1. Пробные точки при оптимизации НМ3600-230

№ точки	b, м	R, мм	кди	Ф	кра	сш	ф, г	рад	A, мм
0	140	287.	137	1.6	5	1.6	22.	5	65
1	150	267.	956	1.2	25	1.8	18.	75	70
2	130	306.	319	2.0	75	1.4	26.	25	60

Применение ЛП-тау метода позволяет легко вводить ограничения вместе с критериями оптимизации. Проточные части, не удовлетворяющие наложенному ограничению, выбрасываются из рассмотрения. Например, при расчете проточной части насосов часто накладывается ограничение на форму напорной характеристики: она не должна иметь положительную производную по расходу вблизи нуля подачи, так как это может привести к неустойчивой работе насосов включенных параллельно.

При оптимизации насоса типа Д ($630\text{ м}^3/\text{ч}$, 125 м) кроме критерия КПД использовалось такое ограничение – характеристика проточной части, рассчитанной по классическим методикам, и полученная в результате оптимизации показаны на Рисунке 13.

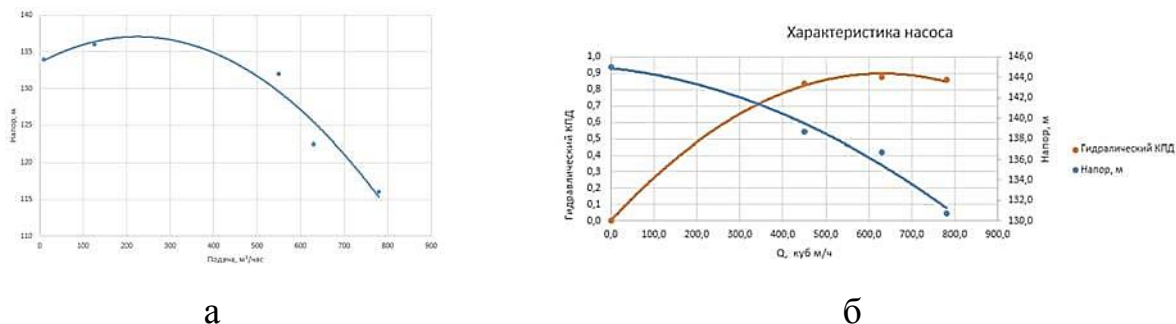


Рисунок 1. Западающая характеристика насоса, рассчитанного классическими методами (а), и оптимизированная (б)

Полученный методом ЛП-тау поиска набор параметров проточной части при необходимости можно выбрать как начальное приближение для использования направленного метода поиска. В связи с наличием значительной численной погрешности при использовании методов вычислительной гидродинамики, в качестве направленных методов лучше использовать методы, не требующие численного вычисления производных от критериев по параметрам.

Ниже приведены примеры оптимизации по КПД отводящего устройства канального типа насоса низкой быстроходности двумя методами: градиентного спуска и методом деформируемого многогранника. В обоих случаях в качестве начального приближения взята проточная часть, полученная ЛП-тау методом (Рисунок 2).

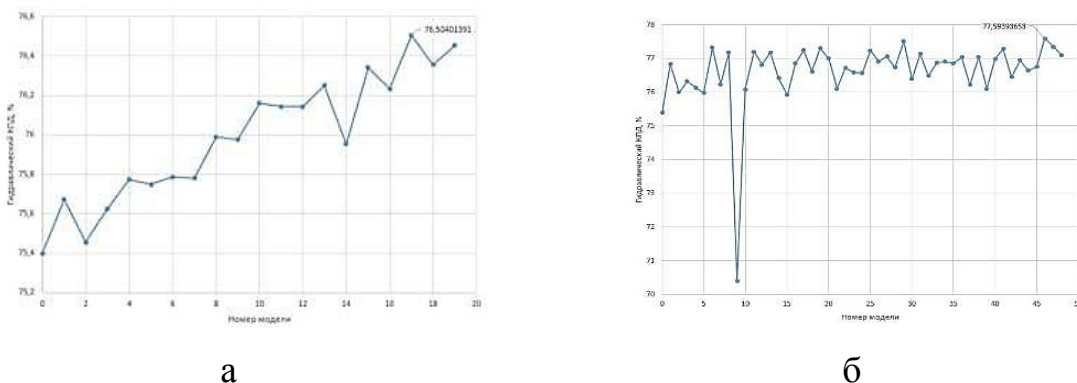


Рисунок 2. Итерационный процесс оптимизации направленным методом отводящего устройства насоса (а – метод градиентного спуска, б – метод деформируемого многогранника)

Литература

1. Ломакин В.О., Петров А.И. Численное исследование вариантов компоновки основного резервуара стенда для натуральных испытаний магистральных нефтяных насосов // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2011. № 10.
2. Ломакин В.О., Кулешова М.С., Божьева С.М. Численное моделирование течения жидкости в насосной станции // Гидротехническое строительство. 2015. №8. С.13-16
3. Н.Ю. Шарипбаев, 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. Шарипбаев, Ж Мирзаев, ЭЮ Шарипбаев, Температурная зависимость энергетических щелей в ускозонных полупроводниках, Теория и практика современной науки, № 12(42), 2018 с. 509-513
5. М. Тулкинов, Э. Ю. Шарипбаев, Д. Ж. Холбаев. Использование солнечных и ветряных электростанций малой мощности. "Экономика и социум" №5(72) 2020.с.245-249.
6. Холбаев Д.Ж., Шарипбаев Э.Ю., Тулкинов М.Э. Анализ устойчивости энергетической системы в обучении предмета переходные процессы. "Экономика и социум" №5(72)2020. с.340-344.
7. Шарипбаев 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 orqalitexnik suv isrofini kamaytirish "International Journal Of Philosophical Studies And Social Sciences" in vol 3 (2021) 96-101
10. B 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: