

ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ НАСОСОВ С ПОЛУОТКРЫТЫМИ И ОТКРЫТЫМИ РАБОЧИМИ КОЛЕСАМИ

В.В. Шендрик

При решении проблемы повышения эффективности насосов огромное значение приобретает сокращение сроков и стоимости инженерной подготовки производства, качественного совершенствования разрабатываемых проектов. Улучшение качества проектов может достигаться применением математических методов оптимизации параметров и процессов. При выборе проточных частей возникает необходимость по обусловленным техническим заданием на проектирование насоса значениям выходных параметров находить его внутренние параметры. При оптимизации насосов в качестве критериев и функциональных ограничений выберем значения параметров, которые приводят к минимуму потерь в насосе. Анализ процессов, происходящих при работе насоса, показывает, что наиболее существенное влияние на выходные характеристики насоса оказывают гидравлические потери, которые можно идентифицировать гидравлическим КПД.

Центробежный насос является сложной системой, поэтому решать математически строго задачу оптимизации конструктивных параметров сразу для полной модели гидравлических потерь в насосе довольно сложно. Целесообразно каждый вид потерь в элементах проточной части насоса рассматривать как отдельные критерии.

Настоящее исследование можно рассматривать как многокритериальную задачу оптимизации поэтому, следует применять многоуровневый иерархический подход. Процесс оптимизации разбивается на ряд иерархических уровней, на каждом из которых формулируется и решается некоторая задача оптимизации. Оптимизация осуществляется снизу вверх. К задачам верхнего уровня приходят только после решения задач нижнего уровня. При этом результаты решения задачи предыдущего уровня используются в качестве исходных данных для решения задач оптимизации последующего уровня. На каждом уровне может формулироваться одна задача оптимизации, решение которой позволяет получить весь набор оптимальных параметров, или же задача оптимизации в рамках этапа может разбиваться на ряд подзадач, решение каждой из которых может дать оптимальное значение только части варьируемых параметров. Такой подход позволяет свести общую задачу оптимизации к ряду однокритериальных задач оптимизации и является наиболее рациональным.

В качестве целевых функций на каждом этапе оптимизационного поиска используются уравнения, полученные в результате математического моделирования гидравлических потерь.