

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОЧЕГО
ПРОЦЕССА ДВУХРОТОРНОГО
ВАКУУМ-НАСОСА И КОМПРЕССОРА ЗА СЧЕТ
ВПРЫСКА ВОДЫ НА ВСАСЫВАНИЕ**

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В.М.

Конструкции двухроторного вакуум-насоса и шестеренчатого компрессора практически идентичны, различия между ними лежат в диапазоне давлений на входе и выходе. Рабочие процессы в таком компрессоре и вакуум-насосе в области низкого вакуума также имеют много общего. Поэтому для вакуум-насосов при работе на этих режимах применимы методы расчета, разработанные для компрессоров. Достаточно давно известно применение впрыска жидкости – воды на всасывание, как двухроторного вакуум-насоса, так и компрессора, для повышения их характеристик, снижения температуры на выходе. Рабочим телом таких машин является двухфазная газожидкостная смесь, что вносит определенные сложности в расчет.

Разработана математическая модель рабочих процессов двухроторного (шестеренчатого) компрессора при сжатии двухфазных газожидкостных смесей. Основные допущения и рабочие уравнения модели изложены ранее. Сравнение расчетных характеристик компрессора с экспериментальными и идентификация некоторых уравнений позволила добиться достаточно высокой сходимости результатов математической модели и эксперимента (по коэффициенту подачи и изотермному КПД наибольшая относительная ошибка составила 1,5%). На основе параметрического численного анализа на математической модели изучено влияние относительного количества впрыскиваемой жидкости ($d_{впр}$) – воды

на всасывание компрессора, ее начальной дисперсности; режимных параметров, таких как отношение давлений (Π) и окружная скорость ротора (u); величин рабочих зазоров, которые определяются, во-первых монтажными значениями и во-вторых коэффициентами линейного расширения материалов, образующих стенки зазоров на характеристики шестеренчатого компрессора. В результате анализа сделаны следующие выводы: впрыск сравнительно небольшого количества воды ($d_{\text{впр}}=5\dots20\%$) позволяет повысить коэффициент подачи компрессора λ на $4\dots10\%$ (в зависимости от Π и u), изотермный индикаторный КПД (η_{ind}) – на $2\dots8,5\%$, снизить перепад температуры нагнетание-всасывание на $60\dots68\%$. Все цифры приведены по сравнению с «сухими» режимами. Наибольший эффект от впрыска достигается при меньших скоростях ротора и больших отношениях давлений, т.к. в этих случаях на «сухих» режимах особенно велики протечки через щели.

Основными достоинствами конструкций с впрыском воды на всасывание является:

- Путем регулирования ($d_{\text{впр}}$) и (u) возможно поддержание КПД компрессора на максимальном уровне при изменении Π ;
- Дисперсность впрыскиваемой на всасывание жидкости при рассмотренных величинах ($d_{\text{впр}}$) не оказывает существенного влияния на характеристики компрессора.
- Достигается уплотнение щелевых зазоров, причем наибольшее уплотнение для радиального зазора.

Из зазоров (радиальный, профильный, торцевой) наибольшее влияние на КПД и производительность компрессора оказывает профильный зазор из-за худшей его уплотненности жидкостью по сравнению с другими зазорами. Снижение его монтажной величины на 60% от номинала (возможное за счет снижения тепловых деформаций при впрыске) позволяет повысить КПД компрессора на $6\dots8\%$.

При выполнении расточки корпуса и роторов из различных материалов, сочетание которых приводит к увеличению рабочих

зазоров, например стальные ротора и корпус из сплава на основе алюминия, впрыск жидкости приводит к большему росту (η_t) и (λ) по сравнению с «сухими» режимами, что объясняется не только уплотнением зазоров жидкостью, но и уменьшением рабочих величин зазоров из-за снижения температуры стенок. В целом неблагоприятное влияние сочетания материалов за счет впрыска жидкости значительно снижается.

УДК 371

Пароменков В.О., Огур М.В.

МАРШРУТИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ TCP/IP

БНТУ, Минск

Научный руководитель Липень С.Г.

Межсетевой протокол IP (Internet Protocol) является основным протоколом сетевого уровня группы протоколов TCP/IP. Стек TCP/IP реализует транспортные функции модели OSI (Open Systems Interconnection), ее четвертого уровня. Его основная обязанность – обеспечение надежной связи между начальной и конечной точками пересылки данных. IP располагается в OSI на сетевом (называемый также уровнем интернета), или третьем, уровне; он должен поддерживать передачу маршрутизаторам адресов отправителя и получателя каждого пакета на всем пути его следования. Маршрутизаторы и коммутаторы третьего уровня считывают записанную в пакетах по правилам IP и других протоколов третьего уровня информацию и используют ее совместно с таблицами маршрутизации и некоторыми другими интеллектуальными средствами поддержки работы сети, пересылая данные по сетям TCP/IP любого масштаба – от «комнатной» до глобальной, охватывающей всю планету.

Процесс маршрутизации начинается с определения IP-адреса, уникального для станции-отправителя (адреса источника), который может быть постоянным или динамическим. Каждый