

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ АНТИПОМПАЖНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАГНЕТАТЕЛЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА ОСНОВЕ ЕГО КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Сидорец А.И., студентка; Савченко Е.Н., доцент

Помпаж является нестационарным процессом в центробежном компрессоре и выражается в срыве потока газа через рабочее колесо компрессора. Этот процесс наступает, когда энергия, передаваемая лопатками рабочего колеса потоку газа, недостаточна для преодоления сопротивления сети со стороны нагнетания компрессора при работе на режимах низких расходов, при этом возникают отрывы потока газа от лопаток рабочего колеса. Это приводит к появлению областей с пониженным давлением и вихреобразованию в межлопаточном пространстве, в результате чего вначале возникают повышенные вибрация и шум, а дальнейшее развитие помпажа (на частотах от 0,5 до нескольких Гц) часто приводит к авариям с крупными поломками центробежного компрессора, приводного двигателя и другого оборудования.

Для решения этой проблемы существуют различные методы и средства противопомпажной защиты, задача которых сводится к недопущению приближения режима работы компрессора к границе помпажа за счет регулирования параметров компрессора (давления и расхода газа до и после компрессора). Самым распространенным методом устранения помпажных явлений является перепуск газа с нагнетания компрессора на всасывание (байпасирование). В этих условиях проблема защиты от помпажа сводится к открытию байпасного крана – антипомпажного клапана. В настоящее время компрессорные станции, изготавливаемые на ОАО «СМНПО им. М.В.Фрунзе», в основном оснащаются антипомпажными клапанами импортного производства. С целью отказа от закупок дорогостоящего импортного оборудования было принято решение о разработке собственной конструкции антипомпажного клапана с регулирующим приводом в качестве основного элемента защиты компрессора от срывных явлений, вызванных помпажом.

В работе представлена разработанная в программном пакете Pro ENGINEER модель антипомпажного регулирующего клапана на базе конструкции шарового крана. С помощью программного пакета ANSYS CFX произведен численный ее расчет для различных вариантов регулирующих перфорированных решеток, в результате чего получены зависимости изменения давления по длине клапана а также расхода от угла поворота решетки. Полученные результаты показали принципиальную работоспособность такого клапана и подготовили базу для дальнейших исследований и оптимизации характеристик.