УДК 621.5.041

«ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНОГО ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ РЕАКЦИЙ НА ОПОРАХ»

М. Шапошникова

Научный руководитель: д.т.н., профессор А.Н. Носков

Эффективность работы холодильного винтового компрессора зависит от величины массообмена внутри компрессора. В полости компрессора в процессе всасывания из полостей с высоким давлением и из подшипников и разгрузочных устройств поступает масло, из которого при понижении давления выделяется газообразный холодильный агент - балластные утечки, уменьшающие эффективность компрессора.

При использовании подшипников качения вместо подшипников скольжения можно уменьшить зазоры между винтами и уменьшить балластные утечки. Для возможности применения подшипников качения, а именно увеличения ресурса их работы, необходимо уменьшить реакции на опорах компрессора, которые зависят и от геометрии профилей винтов. Проблема выбора геометрии винтов, позволяющих уменьшить реакции на опорах, является актуальной.

Цель работы – произвести анализ возможности повышения КПД холодильного винтового компрессора путем применения подшипников качения вместо подшипников скольжения, что позволит упростить конструкцию винтового компрессора, назначить меньшие профильные зазоры между винтами и уменьшить балластные утечки. Для этого необходимо произвести расчет геометрических характеристик профилей винтового компрессора, обеспечивающих минимальные реакции на опорах.

Путем сравнения теоретических профилей зубьев винтов, обеспечивающих их зацепление без зазоров при номинальном межцентровом расстоянии, по относительной длине линии контакта и относительной площади окна всасывания и нагнетания, был выбран оптимальный профиль винтов с соотношением числа зубьев 4/6, имеющий основные геометрические характеристики, обеспечивающие высокий КПД холодильного винтового компрессора. На величины реакций на опорах компрессора оказывает влияние величины K_l относительной длины винтов и K_H относительного хода ведущего винта. У винтового компрессора наибольшее значение имеет реакция на опоре ведущего винта на стороне нагнетания H_1. Величины K_l, при которых достигаются минимальные реакции H_1 находятся в диапазоне 1,2…1,3. При этом величины реакций на опорах ведущего винта уменьшаются на 15…20%, что позволяет существенно увеличить ресурс работы опорных подшипников качения, расширив тем самым область их применения. Таким образом, величины относительных длин винтов и относительных ходов, позволяющие уменьшить реакции на опорах, сдвигаются в сторону меньших значений по сравнению со значениями величин K_l и K_H, определенных в результате расчета объемных и энергетических показателей работы компрессора.

Полученные данные по определению оптимальных значений относительной длины винтов K_l и относительного хода ведущего винта K_H позволяют убедиться в необходимости учета не только особенности рабочего процесса холодильного винтового компрессора, но и возможности применения в качестве опор подшипников качения, что позволит сократить балластные утечки, повысив тем самым эффективность работы компрессора.