

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РОТОРОВ ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА

Иванова З.Н.

(«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики
Институт холода и биотехнологий»)

Научный руководитель – к. т. н., доцент А.Ф. Иголкин

(«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики
Институт холода и биотехнологий»)

Винтовые компрессора имеют целый ряд преимуществ перед поршневыми компрессорами. Однако, имеются и недостатки, из которых главным на данный момент является сложная технология изготовления роторов (ведущего и ведомого) винтового компрессора, а именно жесткое требование поддержания необходимых зазоров, обеспечивающих нормальную работу компрессора.

В данной работе были проведен обзор требований к материалам винтов, а также новых технологий изготовления роторов, обеспечивающих необходимые минимальные зазоры.

На роторы винтового компрессора действуют переменные силы от давления газа, инерционные силы и крутящие моменты. Поэтому при выборе материала необходимо наряду со статическими показателями механической прочности учитывать также и динамические показатели, - ударную вязкость, а также предел выносливости, а при работе роторов в области высоких температур - явление ползучести. Необходимо также учитывать физические свойства сталей и сплавов, в том числе различие коэффициентов линейного расширения материалов ведущего и ведомого роторов. Основным материалом роторов в настоящее время являются конструкционные углеродистые и легированные стали различных марок, например, 20, 45, 15X; 30 ХГС, 45X и т.д.

Главную проблему в обработке винтов составляет технологический процесс образования зубьев. Для достижения наименьших зазоров в зацеплении винтов и, следовательно, наименьших протечек сжимаемой или перекачиваемой среды необходимо обеспечить при обработке высокую точность профиля зубьев.

Известно, что уплотнение зазоров в роторах винтовых и роторных компрессорных машин обеспечивают нанесением на роторы покрытий из суспензии ВНИИ НП-250 ТУ 381470-74, содержащей дисульфид молибдена. Однако для изготовления роторов указанным способом требуется чистовая обработка роторов. При этом толщина покрытий не превышает 0,1-0,3 мм, а прочность сцепления покрытий из суспензий с металлом детали низка.

Также существует способ изготовления ротора винтового компрессора, включающий обработку цилиндрической заготовки, предварительно нагретой до рабочей температуры ротора в компрессоре. Однако при изготовлении ротора указанным способом не всегда удается обеспечить минимально возможные рабочие зазоры в рабочей камере винтового компрессора, высоту микронеровностей (шероховатости) поверхности роторов по причине износа инструмента, погрешностей оборудования для изготовления роторов и др.

Существует инновационная технология, при которой один из роторов изготавливают механической обработкой заготовки с занижением геометрических размеров до 2 мм. Затем

на боковую поверхность указанного ротора, торцевые поверхности обоих роторов со стороны нагнетаний, а также цилиндрические поверхности корпуса плазменным методом с последующей прикаткой наносят уплотнительное покрытие из термореагирующего композиционного порошка типа "металл - твердая смазка". Такая технология расширяет технологические возможности изготовления компрессора, позволяет снизить требования к механической обработке деталей компрессора и обеспечить минимальные зазоры в зацеплении роторов, между роторами и корпусом компрессора, при которых существенно снижаются утечки и перетечки компремируемого газа с соответствующим повышением КПД компрессора.

Магистрант гр. иб151

Иванова З.Н

Научный руководитель, доцент.
кафедры технологии металлов и
металловедения

Иголкин А.Ф.

Заведующий кафедрой технологии
металлов и металловедения

Иголкин А.Ф.