

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СПИРАЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Бабук В.В.*

Считается, что спиральные компрессоры применимы только в кондиционировании воздуха, а для работы в низкотемпературной области не подходят. Уникальность спиральных компрессоров заключается в возможности безболезненно впрыскивать жидкий (или парообразный) хладагент непосредственно в спиральные полости приблизительно в середине процесса сжатия.

Сейчас запатентовано в ряде стран наиболее интересные технические решения, которые и позволяют производить впрыск жидкости для промежуточного охлаждения в низкотемпературных режимах непосредственно в зону сжатия, не снижая рабочего ресурса компрессора. Благодаря этому низкотемпературный спиральный компрессор может работать при температурах кипения  $-35\dots -40$  °С и при обычных температурах конденсации  $+30\dots +50$  °С.

На сегодняшний день в мире не существует компрессоров, способных работать при температуре ниже  $-10$  °С без применения так называемого «зимнего пакета» – дополнительных аксессуаров (нагреватель картера, изоляция, регуляторы). Необходимость в «зимнем пакете» объясняется прежде всего особенностями конструкции различных типов компрессоров, а также свойствами масел, которыми эти компрессоры заправляются. В спиральных компрессорах используют подшипники скольжения на основе либо медных, либо алюминиевых сплавов. Но при температурах ниже минус  $10$  °С коэффициенты линейного расширения меди/алюминия со одной стороны и стали/чугуна с другой

значительно различаются. Это приводит к некоторому уменьшению зазоров в парах трения. Что касается масла, применяемого в спиральных компрессорах, то его вязкость заметно растет при температурах ниже минус 10°C. Следовательно, велика вероятность, что компрессор будет в этом случае работать в условиях недостаточной смазки либо вообще при «сухом трении». В реальных условиях запуск любого компрессора является критическим моментом для него, поскольку подшипники, воспринимающие начальные повышенные нагрузки, еще практически «сухие». Проблема в некоторой степени решается за счет установки подшипников скольжения с тефлоновым покрытием, которое повышает ресурс пар трения. Другая ситуация – много жидкого хладагента растворено в масле, и на смазку поступает масляная суспензия с пониженной вязкостью. Жидкий хладагент вымывает смазку из подшипников скольжения, что ведет к их перегреву и выходу из строя. Тефлоновые подшипники способны работать со смазкой, состоящей из 20% масла и 80% жидкого хладагента.

При остановке компрессора сжатый газ в нагнетательной полости внутри компрессора будет пытаться «прорваться» обратно на сторону всасывания, заставляя вращаться спираль в обратную сторону с характерным шумом. Обратный динамический клапан в нагнетательном отверстии неподвижной спирали средне- и низкотемпературных компрессоров специально установлен для снижения интенсивности обратного вращения спирального блока. При этом небольшое обратное вращение спирального блока не оказывает влияния на надежность компрессора в целом и не приводит к его преждевременному выходу из строя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Спиральные компрессоры MLZ/MLM для холодильных систем. Руководство по выбору и эксплуатации. – ООО «Данфос», 2011.