

При эксплуатации зеотропных смесей появился ряд проблем. Это наличие «температурного глайда», изменение состава смеси в случае утечки одного из компонентов, несмешиваемость с минеральными маслами, парожидкостное разделение зеотропных смесей в каждом элементе системы: компрессоре, теплообменных аппаратах, конденсаторе и испарителе; различная растворимость компонентов смеси в холодильном масле. Обязательно нужно обращать внимание на то, что R407с нужно заполнять только из жидкой фазы. Состав газовой фазы в баллоне отличается от спецификации.

R410a – это квазизеотропная смесь R125 и R32, то есть при утечке практически не меняет своего состава, а значит оборудование может быть просто дозаправлено.

Является заменой для R22, предназначен для заправки новых систем кондиционирования воздуха высокого давления. Очень перспективным является использование хладагента R410a в тепловых насосах после временной работы на пропане, так как при этом по сравнению с R22 и пропаном возможно значительное уменьшение конструктивных размеров. R410a сохраняет свои эксплуатационные свойства гораздо дольше, чем R22.

УДК 621.527.8

Бусел Ю. А.

## **ВОДОКОЛЬЦЕВЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ С ДВУХСТОРОННИМ ОТВОДОМ И ПОДВОДОМ ГАЗА**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Комаровская В. М.*

Водокольцевые вакуумные насосы с двухсторонним отводом и подводом газа применяются в различных сферах: химическая промышленность, фармацевтическая, пищевая,

деревообрабатывающая, текстильная, электроэнергетическая, керамическая и т. д. Данный тип насосов энергоэффективнее, чем односторонние водокольцевые насосы. Например, серия RVS 25 имеет такую же быстроту откачки и предельное остаточное давление насоса, как и ВВН 12, но мощность двигателя составляет 21 кВт, а у ВВН 12 – 30 кВт.

Насос серии RVS 25 это жидкостно-кольцевой вакуумный насос, который состоит из цилиндрического корпуса, внутри которого вращается рабочее колесо, установленное по отношению к корпусу насоса с эксцентриситетом. При работе насоса рабочая жидкость, под действием центробежной силы отбрасывается от втулки колеса к корпусу при этом образуется жидкостное кольцо. Сжатая газообразная смесь поступает непосредственно в сливную магистраль. Для поддержания постоянного объема кольца рабочей жидкости и отвода тепла, выделяемого трением деталями и сжимаемым газом, необходимо, чтобы в жидкостно-кольцевой вакуумный насос непрерывно поступала рабочая жидкость.

Подвод рабочей жидкости в жидкостно-кольцевой вакуумный насос производится различными способами.

Первый способ без рециркуляции (рисунок 1). В этом случае вся рабочая жидкость подается на насос из внешнего источника и перекачивается в слив. Рекомендуется такая схема, когда рабочая жидкость имеется в достаточном количестве и невозможно ее загрязнение перекачиваемым газом. Давление подачи рабочей жидкости должно быть не менее, чем на 0,001 МПа выше максимального давления на всасывании насоса. Второй способ с частичной рециркуляцией рабочей жидкости (рисунок 2). В этом случае рабочая жидкость частично возвращается на насос вместе с частью свежей рабочей жидкости из внешнего источника, другая ее часть перекачивается на слив. Температура жидкости на входе насоса будет выше, чем у свежей жидкости.

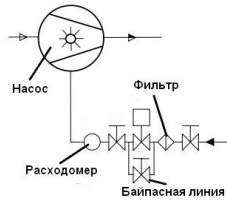


Рисунок 1 – Схема подключения рабочей жидкости без рециркуляции

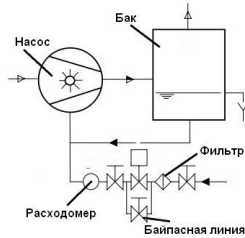


Рисунок 2 – Схема подключения рабочей жидкости с частичной рециркуляцией

Третий способ с полной рециркуляцией рабочей жидкости (рисунок 3). В этом случае рабочая жидкость возвращается на насос без добавления ее извне, кроме компенсации испарения. Теплообменник обеспечивает охлаждение рабочей жидкости. Насос может обеспечить циркуляцию рабочей жидкости (при работе под вакуумом) только в том случае, если потери нагрузки в теплообменнике не превышают 0,01 МПа, а абсолютное давление всасывания ниже 0,06 МПа. При более высоких показателях давления всасывания или при режиме работы насоса в определенные периоды необходимо иметь вспомогательный циркуляционный насос на линии рециркуляции. Применяя данные схемы при эксплуатации жидкостно-кольцевого вакуумного насоса можно наиболее рационально использовать энергопотребление вакуумного оборудования, тем самым понижать себестоимость выпускаемой продукции.

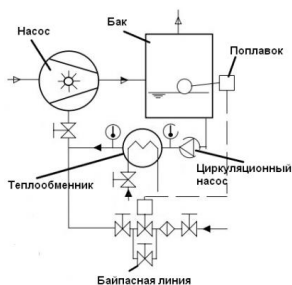


Рисунок 3 – Схема подключения рабочей жидкости с полной рециркуляцией

Использование насосов серии RVS позволяет эксплуатировать данное оборудование в неблагоприятных условиях с максимальной производительностью. Данный тип оборудования имеет уровень шума значительно ниже, чем аналогичное вакуумное оборудование.

УДК 621.527.8

Бусел Ю. А.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Комаровская В. М.*

Холодильная машина – это устройство, которое передает тепло от менее нагретого тела к более нагретому. Для того чтобы осуществить такой переброс тепла, требуется затратить энергию. В привычных для нас кондиционерах элементом, который обеспечивает такой перенос, является компрессор. Он и потребляет основную долю затрачиваемой кондиционером энергии.

Фрикулинг – технология свободного охлаждения, которая играет чрезвычайно актуальную роль в эпоху энергосбережения.