

Изобретение относится к холодильной технике, а именно к системам маслоотделения и возврата масла в компрессор холодильной установки.

Наиболее близкой к заявляемой, является схема холодильной установки, описанная в [1], принятая в качестве прототипа. Установка содержит контур циркуляции масла, состоящий из циклонного маслоотделителя и масляный регулятор с дифференциальным клапаном, который в зависимости от перепада давлений регулирует расход масла, поступающего из резервуара в компрессор. Недостатком этой схемы является поступление масла из контура циркуляции на всасывание компрессора в виде масляной пробки или крупных капель. Гидравлический удар возникает из-за того, что в конструкции прототипа отсутствует устройство, исключающее попадание крупных капель масла в компрессор. Наличие дифференциального клапана в конструкции прототипа обеспечивает дискретную подачу порции масла в компрессор, что приводит к гидравлическому удару. Таким образом, контур циркуляции масла в конструкции прототипа, состоящий из циклонного маслоотделителя и масляного регулятора с дифференциальным клапаном, не исключает возникновения гидравлического удара.

Недостаток схем холодильных установок, связанный с гидравлическим ударом, возникающим при попадании крупных капель масла на всасывание компрессора, устраняется в предлагаемом изобретении.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования компрессорной холодильной установки, в которой путем размещения в контуре циркуляции масла во всасывающей линии компрессора маслосборника с излучателем ультразвуковых колебаний в донной его части обеспечивается диспергирование крупных капель масла, исключается попадание крупных капель масла на всасывание компрессора и снижается давление гидравлических ударов по клапанам компрессора, и за счет этого увеличивается срок службы клапанов.

Поставленная задача решается тем, что в компрессорной холодильной установке, состоящей из компрессора, конденсатора-регенератора, регулировочного вентиля и испарителя, соединенных последовательно, и контура циркуляции масла, включающего циклонный маслоотделитель, установленный после компрессора перед конденсатором-регенератором, и маслосборник, соединенный через конденсатор-регенератор с испарителем согласно изобретению маслосборник установлен во всасывающей линии компрессора, а в объеме маслосборника в донной его части дополнительно размещен излучатель ультразвуковых колебаний, соединенный с генератором.

Использование источников ультразвуковых колебаний для создания устойчивых аэрозолей и диспергирования известно (5). Однако применение источника ультразвуковых колебаний в схеме компрессорной холодильной установки создает новые свойства рабочего тела холодильной установки, а именно образует масляную аэрозоль, равномерно распределенную в паре фреона, и исключает попадание крупных капель масла в компрессор. Таким образом, заявляемое техническое решение является новым и существенно отличается от известных устройств.

Схема компрессорной холодильной установки показана на фигуре. Холодильная установка состоит из компрессора 1, циклонного маслоотделителя 2, конденсатора-регенератора 3, регулировочного вентиля 4, испарителя 5, соединенных последовательно. Сам испаритель 5 через конденсатор-регенератор 3 соединен с маслосборником 6, который соединен с маслоотделителем 2 трубопроводом 7. Излучатель ультразвуковых колебаний, соединенный с генератором 9, размещен внутри маслосборника в донной его части, а сам маслосборник 6 с помощью всасывающего трубопровода 10 соединен с компрессором 1. Трубопровод 7 заканчивается непосредственно у поверхности излучателя ультразвуковых колебаний.

Работает компрессорная холодильная установка следующим образом. Пары хладагента с каплями масла компрессором 1 нагнетаются в циклонный маслоотделитель 2, в котором происходит разделение рабочего тела, как это описано в (6). Пары хладагента конденсируются в конденсаторе-регенераторе 3, жидкий хладагент дросселируется на регулировочном вентиле 4, поступает в испаритель 5, где он испаряется, затем хладагент доиспаряется и перегревается в конденсаторе-регенераторе 3 и поступает в маслосборник 6. Из циклонного маслоотделителя 2 по трубопроводу 7 отделившееся масло стекает в маслосборник 6 и попадает на поверхность излучателя ультразвуковых колебаний 8, который подключен к генератору 9. Масло на поверхности излучателя диспергируется, превращается в аэрозоль, захватывается парами хладагента и по трубопроводу 10 поступает на всасывание компрессора 1.

Предлагаемое изобретение сформировалось на базе экспериментальных исследований, проведенных авторами в ОИНТЭ по изучению циркуляции масла в контуре холодильной установки (6) и изучению растворения газов и диспергирования жидкостей (7). Геометрические размеры циклонного маслоотделителя в (6) выбирались по рекомендациям (8). В качестве излучателя предпочтительнее использовать пьезокерамический, ввиду его большего распространения и простоты эксплуатации. Излучатель монтируется в объеме маслосборника таким образом, чтобы он был акустически "развязан" с корпусом маслосборника. Генератор ультразвуковых колебаний может быть выбран по (9) или можно использовать стандартный задающий генератор ГЗ-39 с последующим усилением сигнала, подаваемого на излучатель, как это реализовано в лабораторных условиях (7). По данным (5) при диспергировании масла размер капли аэрозоли составляет не менее 0,05 мм. Эксперименты на компрессорной системе охлаждения проводились по методу (6) в диапазоне тепловых нагрузок на испарителе до 1,4 кВт, расходов масло-фреоновой смеси 3,0-10,5 г/с. Концентрация масла в контуре изменялась от 0 до 6%. По визуальным наблюдениям основная доля масла движется в каналах по периметру в виде пленки, а при попадании в объем с сечением много большим, чем сечение канала, пленка срывается, образуя капли масла с диаметром около 1 мм.

Технико-экономический эффект предлагаемого изобретения заключается в том, что за счет снижения силы гидравлического удара по всасывающему клапану компрессора увеличивается срок его службы.

Приведенные экспериментальные данные позволили оценить давление на всасывающий клапан компрессора для случая потока с крупными каплями и масляной аэрозоли. Результаты оценки приведены в приложении. На основании вышеизложенного предлагается формула изобретения.

