

С появлением мощных современных средств программирования появилась возможность превратить расчет холодильных компрессоров на ЭВМ в быстрый и легкий инструмент инженера. Одним из таких средств является программа DELPHI 3, предназначенная для создания программ под операционную систему WINDOWS.

Программа динамического расчета компрессора позволяет получить расчетные данные, с большой степенью точности, для построения индикаторной диаграммы, диаграмм суммарной свободной силы, тангенциальных и радиальных сил, диаграммы нагрузки на шатунную шейку коленчатого вала.

С помощью DELPHI 3 была выполнена программа динамического расчета поршневого компрессора, которая предназначена для значительного сокращения времени проектирования. Она предназначена как для студентов, так и для инженеров - конструкторов.

УДК 536.242

## ТЕПЛОТДАЧА ПРИ КИПЕНИИ ОЗОНОБЕЗОПАСНЫХ ХЛАДОНОВ

И.И. ПЫСКО

Могилевский технологический институт

Могилев, Республика Беларусь

Ограниченность природных энергоресурсов и техногенное тепловое загрязнение окружающей среды все больше привлекает внимание к низкотемпературной энергетике и энергосберегающим системам. Показательным примером эффективного использования энергии является применение тепловых насосов. Для температурных режимов тепловых насосов в настоящее время рассматривается применение хладагента R142b, а также нового озонобезопасного хладагента R134a.

Одним из процессов, по которому необходима информация при расчетах испарителей тепловых насосов является теплоотдача при развитом пузырьковом кипении. За последние десятилетия исследовалась теплоотдача при кипении хладонов R22, R12, R13, R113, R21, R502, R114, R11.

С 1986 г. начались исследования альтернативных холодильных агентов, в том числе R142b, R134a. Однако, по теплоотдаче при развитом пузырьковом кипении существует лишь несколько работ для хладагента R142b в интервале температур  $t_n = 22,4 - 47,9$  °С. Исследования проводились в С.-Петербургском технологическом институте холодильной промышленности Даниловой Г.Н. и Ивановым О.П. Для R134a таких исследований не

обнаружено. Для расчета теплоотдачи при кипении имеется несколько расчетных уравнений как теоретических так и экспериментальных.

Наиболее исследованными, физически обоснованными и распространенными являются уравнения Кружилина Г.И., Лабунцова Д.А., Даниловой Г.Н., Стюшина Н.Г., Волошко А.А., Кутателадзе С.С. Для обобщения опытных данных по теплообмену при кипении применяют также формулу типа:

$$\alpha = c \cdot q^n \cdot f(p)$$

Данная формула обычно применяется для расчета коэффициентов теплоотдачи при кипении тех жидкостей, для которых в справочной литературе отсутствуют исчерпывающие данные об их теплофизических и термодинамических свойствах.

Для обобщения экспериментальных данных для хладонов R12, R22, R142b было предложено уравнение Даниловой Г.Н., которое сводится к произведению двух функций: от теплового потока  $q$  и от давления  $f(p)$ .

Более теоретически к описанию теплоотдачи подошел Д.А. Лабунцов. Все составляющие его уравнения зависят от давления  $p$  и теплового потока  $q$ . Некоторые авторы при построении расчетных зависимостей используют закон соответственных состояний. Для оценки возможности применения данных уравнений были выполнены расчеты коэффициента теплоотдачи  $\alpha$  для хладонов R134a, R142b в интервале температур: для R134a - от -10 до +40 °С, для R142b - от 8 до 64 °С и теплового потока до 60 кВт/м<sup>2</sup>. По результатам расчетов оказалось, что эти уравнения имеют большие расхождения. Уравнение Даниловой Г.Н. дает самые высокие значения коэффициента теплоотдачи, а уравнение Кружилина Г.И. - самые низкие. Представляет интерес то, что расхождения для разных хладонов неодинаковы, что говорит о разной применимости формул для разных веществ.

УДК 536.711; 621.57

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОВОМПИРЕССОРНОГО ЦИКЛА ТЕПОВОГО НАСОСА НА ХЛАДОНЕ R142.

Г.Г. УСОВ

Могилёвский технологический институт

Могилёв, Республика Беларусь

Тепловой насос - это машина, которая предназначена для работы в области более высоких температур по сравнению с холодильной машиной. Коэффициент преобразования энергии обратного цикла Карно для фиксированной разности температур будет линейно возрастать с их увеличением.