

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 α 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/м². 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 неодинаковые, что говорит о разной применимости формул для разных веществ.

УДК 536.711; 621.57

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРОКОМПРЕССОРНОГО ЦИКЛА ТЕПЛОВОГО 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.

Правомерно ожидать некоторого повышения эффективности реального теплонасосного цикла при повышении температур кипения и конденсации.

Просчитан ряд теплонасосных парокомпрессорных циклов на хладоне R142b для перепадов температур кипения и конденсации 40°C, 60°C, 80°C в интервале температур от 0°C до 120°C. Предполагаемого монотонного увеличения коэффициента преобразования не получено. При небольших перепадах температур ($\Delta T = 40^\circ\text{C}$), коэффициент преобразования колеблется с увеличением температуры кипения и конденсации возле некоторого значения и только при приближении цикла к критической температуре заметно уменьшается. При больших разностях температур (60°C и 80°C), коэффициент преобразования при повышении температур монотонно уменьшается.

Уменьшении коэффициента преобразования при приближении к критической точке можно объяснить большим отклонением цикла от цикла Карно в газовой области (области перегретого пара). Колебания в изменении коэффициента преобразования энергии возможно объясняется неодинаковыми изменениями свойств R142b в газообразном состоянии и на линии насыщения, т.е. влиянием индивидуальных свойств рабочего тела.

Такие колебания были также обнаружены для аммиака. Тогда как для других хладонов R12, R22 они не замечены.

УДК 536.7; 664.8

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЫПАРИВАНИЯ ВАРЕНЬЯ В ОДНОКОРПУСНОМ АППАРАТЕ

Н.В. ФРОНКИНА

Могилёвский технологический институт

Могилёв, Беларусь

Процесс выпаривания - один из энергоёмких технологических процессов. С целью энерготехнологического анализа рассчитаны потоки энтальпии и эксергии для процесса выпаривания варенья в однокорпусном аппарате. За начало отсчёта энтальпии и энтропии приняты: для воды, водяного пара и конденсата - состояние жидкости в тройной точке; для варения - 0°C. Эксергия определена как эксергия потока при температуре окружающей среды 0°C. Потери эксергии определены из баланса для аппарата и для барометрического конденсатора. Расчёты отнесены к 1 кг готового продукта (варение конечной концентрации).