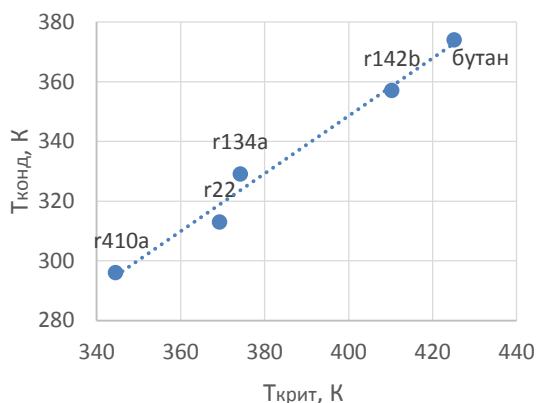


ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ РАБОЧИХ ТЕЛ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРОКОМПРЕССОРНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Косырев А. Н.

Научный руководитель – Смоляк А.А., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время наблюдается все более широкое применение тепловых насосов с целью повышения эффективности использования энергоресурсов. Это приводит к возрастающему вниманию к свойствам рабочих тел тепловых насосов.



Для получения нагретого теплоносителя в конденсаторах парокомпрессорных тепловых насосов с традиционными рабочими телами холодильных машин требуются слишком высокие давления. Так, например, чтобы получить температуру конденсации 80 °С для аммиака необходимо давление 41.4 бар. Поэтому первым требованием к рабочим телам тепловых насосов является приемлемое давление при повышенных температурах конденсации. Нами выполнены расчеты теоретического цикла парокомпрессорно-

го теплового насоса для нескольких традиционных и перспективных рабочих тел: R22, R134a, R142b, смесь R410a, R600 (бутан).

Результаты расчетов показали, что для фиксированных давлений испарения и конденсации $p_{\text{кип}} = 3,5$ бар и $p_{\text{конд}} = 15,3$ бар коэффициент преобразования несколько изменяется (4,36-5,21). Однако явная зависимость от критических параметров или молекулярной массы не проявляется. Для фиксированных значений температур испарения и конденсации $T_{\text{кип}} = 283$ К (10 °С) и $T_{\text{конд}} = 333$ К (60 °С) коэффициент преобразования практически одинаков для хладонов (4,83–5,02) и отличается только у бутана. Очевидно, это связано с тем, что бутан относится к другой группе веществ.

Зато обнаружена полезная для тепловых насосов зависимость температуры конденсации от критической температуры при фиксированном давлении $p_{\text{конд}} = 15,3$ бар. Как видно из рисунка, чем выше критическая температура, тем выше температура конденсации. С этой точки зрения из рассмотренных рабочих веществ наиболее пригодным для тепловых насосов является бутан, за ним следует R142b.

Аналогичная корреляция обнаружена также для разности температур в цикле $\Delta T = T_{\text{конд}} - T_{\text{кип}}$. В среднем, чем выше критическая температура, тем больший интервал температур, на который можно передать теплоту. На первом месте здесь опять стоит бутан, а за ним R142b.

Следует отметить, что такие зависимости обнаружены для веществ, которые имеют близкие значения критического давления (3,80-4,99 МПа). Можно предположить, что на температуру конденсации будет влиять одновременно еще и критическое давление. Этот вопрос требует дальнейшего анализа.