

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИКЛОВ БЫТОВОГО  
ХОЛОДИЛЬНИКА НА ХЛАДАГЕНТАХ R134a, R600a***БНТУ, Минск**Научный руководитель: Комаровская В.М.*

В настоящее время в качестве рабочих веществ бытовых компрессионных холодильников наибольшее распространение получили холодильные агенты R134a (тетрафторэтан  $\text{CH}_2\text{FCF}_3$ ) и R600a (изобутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ). С точки зрения экологии изобутан R600a в качестве хладагента имеет явные преимущества по показателям влияния на озоновый слой Земли ( $\text{ODP} = 0$ ) и возможности возникновения парникового эффекта ( $\text{GWP} = 0,001$ ). Анализ физических свойств также подтверждает эффективность изобутана, которая проявляется в снижении энергопотребления и уровня шума холодильников. Термодинамический анализ циклов холодильных агрегатов, работающих на хладагентах R134a и R600a, целесообразно начать с рассмотрения диаграммы «энтальпия–эксергия» (рисунок 1). С помощью этой диаграммы можно оценить эксергетический потенциал применяемых хладагентов и потери эксергии в процессах цикла. Эксергию процесса сжатия применительно к рассматриваемому циклу можно считать затратами эксергии на входе в систему  $e'$ , а эксергию процесса кипения суммарной полезной эксергией на выходе системы  $e''$ . Рассмотрение диаграммы распределения потоков эксергии показывает, что максимальные потери эксергии для двух рассматриваемых хладагентов наблюдаются в процессе отвода теплоты от сжатых паров в окружающую среду (кривые 7–8) и конденсации хладагента (кривые 8–9). В данных процессах потери при применении хладагента R134a выше, чем у R600a.

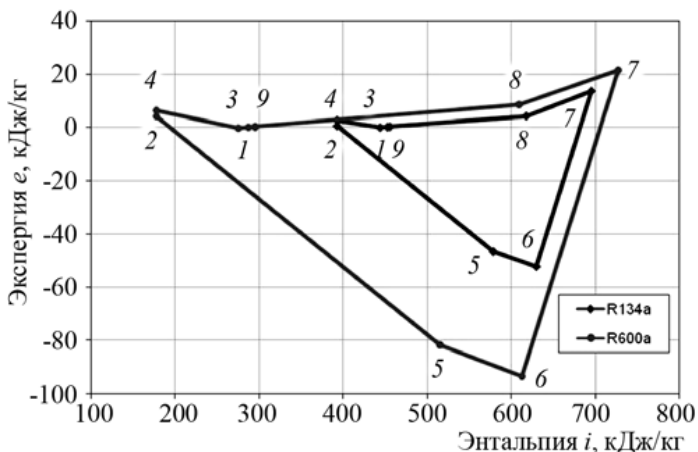


Рисунок 1 – Диаграммы «энthalпия-эксергия» для хладагентов R134a и R600a

Затраты эксергии на входе в систему  $e'$ , соответствующие работе процесса сжатия, у хладагента R600a на 80,8% выше, чем у хладагента R134a. Суммарная полезная эксергия на выходе системы, соответствующая процессу кипения, на 74,8% выше у хладагента R600a. Для получения равной холодопроизводительности в ходильных агрегатах, работающих на рассмотренных хладагентах, в агрегате на R600a необходимо снизить массу циркулирующего в системе рабочего вещества, что приведет к снижению потребляемой компрессором мощности.

Анализ полученных результатов показывает более высокую эффективность хладагента R600a: удельная холодопроизводительность выше на 81%, удельная теплота, отводимая от конденсатора, возрастает на 93%, а адиабатическая изэнтропическая работа компрессора – на 75% по сравнению с хладагентом R134a. Эксергетический КПД хладагента R600a на 4% выше, чем у хладагента R134a.