



*посвящается 25-летию
Ташкентского химико-
технологического института*

*It is devoted to the 25th anniversary of
Tashkent chemical- technological
institute*

***Международная научно-техническая конференция
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ХИМИЧЕСКОЙ,
НЕФТЕ-ГАЗОВОЙ И ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»***

***THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
TECHNICAL CONFERENCE
«ACTUAL PROBLEMS OF INNOVATIVE
TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF
CHEMICAL, PETROLEUM-GAS AND THE FOOD-
PROCESSING INDUSTRIES»***

1 том

Ташкент 2016

99. **Ганиев Б.А.**
Система управления оптимальными статическими режимами установки первичной переработки нефти (ТГТУ) 184
100. **Гулямов Ш.А., Наубеев Т.Х., Сапашов И.Я., Игамкулова Н.А.**
Обеспечение стабильности физико – химических и эксплуатационных свойств дизельного топлива из нефтегазоконденсатного сырья (ТХТИ) 185
101. **Гуломов Ш.Т., Тургунбоев Ш.Ш., Туробджонов С.М.**
Очистка природного газа с высоким содержанием меркаптанов (УНИХФИ, НУУ, ТХТИ) 187
102. **Гуломов Ш.Т., Насуллаев Х.А., Гашенко Г. А., Юнусов М.П.**
Продукты цеолитизации ангрениских каолинов для модифицирования носителей катализаторов (УНИХФИ) 189
103. **Данияров Г.Т., Саидов С.С., Кадиров Х.Э.**
Разработка новых поглотителей кислых примесей природного газа на основе угля (ТХТИ) 191
104. **Джалалова Ш.Б., Исаева Н.Ф., Мирзаева Е.И., Юнусов М.П.**
Разработка и внедрение многослойных катализаторных систем для процесса гидроочистки топлив и масел (УзНИИХФИ) 193
105. **Dobrynkin N., Batygina M., Noskov A.**
Catalytic technologies for enhanced oil recovery (Boreskov Institute of Catalysis, Novosibirsk, Russia) 195
106. **Жураев В.Н., Абсалямова Г.М., Ибодуллаев А.С.**
Модификация нефтяных битумов (ТХТИ) 197
107. **Ибрагимова А.К., Нурымбетов И.А., Хамудханов М.М.**
Некоторые аспекты метода идентификации и оценивания в системах управления турбомеханизмов (ТГТУ) 199
108. **Исмоилов Ф.С., Сафаев М.М., Турсуналиев М.**
Получение всех компонентов синтез-газа каталитической конверсией углеводородов (ТГТУ) 201
109. **Кадиров Ё.Б., Мухитдинов Д.П.**
Математическая модель управления процессом ректификации по возмущению (ТГТУ) 203
110. **Кадыров Н.А., Шералиева О.А.**
Отмывка дизелей ингибитором солеотложения – оэдф (ТГТУ, ТХТИ) 204
111. **Каримов Қ.Ф., Мўминов Ш.В.**
Тепловые насосные установки (ТКТИ) 207
112. **Лямина А.В., Мамукова Л.Н.**
Исследование влияния режимов бурения на механическую проходку долота при бурении скважин под добычу нефти и газа (ТХТИ) 209
113. **Мансурова М.С., Шерматов Б.Э., Артукова Г.Ш., Рахматуллаев Б.А.**
Опытная установка для получения регенерированного цеолита (УНИХФИ) 211
114. **Матмуратова Н.С., Наметов Ф.Ж., Хамудханов М.М.**
К разработке алгоритмов управления водоподъемных насосных станций (ТашГТУ) 213
115. **Махаматова Д.О., Кушназаров П.И.**
Метод извлечения биогаза из органических и твердо бытовых и промышленных отходов (ТГТУ) 215
116. **Медетбаев Д. А., Сафаев М.М., Нуршарипов Р.К.**
Газификация угля (ТГТУ, ФерПИ) 217

ЭКОНОМИЯ УСЛОВНОГО ТОПЛИВА В ТЕПЛОВЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВКАХ

Каримов Қ.Ф. Мўминов Ш.В.

Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

Тепловой насос – это универсальный прибор, сочетающий в себе отопительный котел источник горячего водоснабжения и кондиционер. Основное отличие от всех остальных источников тепла заключается в исключительной возможности использовать возобновляемую низкотемпературную энергию окружающей среды на нужды отопления и нагрева воды. Порядка 80% от выдаваемой мощности тепловой насос фактически «выкачивает» из окружающей среды используя рассеянную энергию Солнца.

К очевидными преимуществами теплового насоса можно отнести:

Экономичность. Низкое энергопотребление достигается за счет высокого КПД (300% до 800%) и позволяет получить на 1кВт фактически затраченной энергии 3-8 кВт тепловой энергии или до 2,5 кВт мощности по охлаждению на выходе;

Экологичность. Экологически чистый метод отопления и кондиционирования как для окружающей среды так и для людей, находящихся в помещении. Применение тепловых насосов – это сбережение невозобновляемых энергоресурсов и защита окружающей среды, в том числе и путем сокращения выбросов CO₂ в атмосферу.

Безопасность. Нет открытого пламени, нет выхлопа, нет сажи, нет запаха солянки, исключена утечка газа, разлив мазута или солянки;

Надежность. Минимум подвижных частей с высоким ресурсом работы. Независимость от поставки топочного материала и его качества. Защита от перебоев электроэнергии. Практически не требует обслуживания. Срок службы теплового насоса составляет 15-25 лет;

Комфорт. Тепловой насос работает бесшумно, погодозависимая автоматика и мультizonальный климатический контроль создают комфорт и уют в помещениях;

Гибкость. Тепловой насос совместим с любой циркуляционной системой отопления, а современный дизайн позволяет устанавливать его в любых помещениях;

Область применения тепловых насосов поистине безгранична. Все вышеуказанные преимущества этого оборудования позволяют легко решать вопросы теплоснабжения городского комплекса и объектов, расположенных вдали от коммуникаций – будь то фермерское хозяйство.

Термодинамический тепловой насос представляет собой обращенную холодильную машину и, по аналогии, содержит испаритель, конденсатор и контур, осуществляющий термодинамический цикл.

Основные типы термодинамических циклов - абсорбционный и, наиболее распространенный, парокомпрессионный. Если в холодильной машине основной целью является производство холода путём отбора теплоты из какого-либо объёма испарителем, а конденсатор осуществляет сброс теплоты в окружающую среду, то в тепловом насосе картина обратная. Конденсатор является теплообменным аппаратом, выделяющим теплоту для потребителя, а испаритель - теплообменным аппаратом, утилизирующим низко потенциальную теплоту.

Как и холодильная машина, тепловой насос потребляет энергию на реализацию термодинамического цикла (привод компрессора). Температурный уровень теплоснабжения от тепловых насосов 35 - 55 °С.

Тепловые насосы могут использовать в качестве источника тепла энергию грунта земельного участка. Трубопровод, в котором циркулирует жидкий теплоноситель, зарывается в землю. Не обязательно укладывать контур ниже уровня промерзания почвы – глубина в 1 м является оптимальной.

Нами проведен анализ ПКТТ (парокомпрессионный трансформатор тепла) работающего в комбинированном цикле производства холода и теплоты (таблица 1). В качестве базовой машины выбрана холодильная машина МКТ-20 с компрессором ПБ-20. Хладагент-смесь R22/R1426 состава 60/40, предложенная в качестве альтернативы озон разрушающему R12.

таблица 1

Наименование параметра	Холодильный цикл (ХЦ)	Комбинированный цикл (КЦ)
1. Температура		
Кипения t_0 . $^{\circ}\text{C}$	-5	-5
Конденсация t_0 . $^{\circ}\text{C}$	40	60
Окружающей среды t_0 . $^{\circ}\text{C}$	30	30
2. Давление		
Кипения P_0 . МПа	0,26	0,26
Конденсация P_k . МПа	0,96	1,53
3. разность давлений $P_k - P_{\text{доп}}$, МПа	0,7	1,27
4. отношение P_k / P_0	2,69	5,88
5. холодопроизводительность Q_0 кВт	20,9	48,3
6. теплопроизводительность Q_k кВт	-	24,7
7. Потребляемая мощность $N_э$ кВт	7,6	8,5
8. эксергетический КПД	0,36	0,56
9. коэффициент преобразования комбинированного цикла	-	11,8

превышение потребляемой компрессором мощности в комбинированном цикле по сравнению с холодильным циклом при выработке одного и того же количества холода составляет $\Delta N_э^{кц} = 2,1 \text{ кВт}$ С учетом потерь в электросети $\eta = 0,95$, $\Delta N_э = \frac{\Delta N_э^{кц}}{\eta} = \frac{2,1}{0,95} = 2,2 \text{ кВт}$ расход топлива на КЭС для выработки этой дополнительной электрической мощности составит $V_T = \Delta N_э \cdot b_{\text{кэс}}^k$ $V_T = \Delta N_э \cdot b_{\text{кэс}}^k = 2,2 \cdot 0,35 = 0,77 \text{ кг}$ условного топлива/час. $b_{\text{кэс}}^k = 0,34 \div 0,36$ кг условного топлива/час. Удельный расход условного топлива 1кВт электроэнергии, вырабатываемой на КЭС[2].

расход топлива в котельной на выработку получаемого в ПКТТ теплоты $Q_k = 24,8 \text{ кВт}$ ($0,0896 \text{ ГДж/час}$) составляет $V_k = \frac{Q_k}{Q_p^u} = \frac{0,0896 \cdot 10^6}{29300 \cdot 0,85} = 3,6 \text{ кг}$ условного топлива $Q_p^u = 29300 \text{ кДж/кг}$ -теплотворная способность условного топлива.

Экономия условного топлива составляет $\Delta V = V_k - V_T = 3,6 - 0,77 = 2,83 \text{ кг}$ условного топлива/час

Удельная экономия условного топлива составляет. $\Delta b = \frac{\Delta V}{Q_k} = \frac{2,83}{0,0896} = 31,6 \text{ кг/Дж}$

Таким образом, применение ПКТТ для комбинированной выработки холода и тепла обеспечивает высокую энергетическую и экономическую эффективность.

Литература

1. Muminov A. Steam compressing thermo-transformer for the combined cold and heat production ICR 0467. // International congress of refrigeration. Washington. August. 17-22, 2003.
2. Янковский Е.И., Пустовалов Ю.В. Парокомпрессионные теплонаносные установки. М: Энергоиздат, 1982.

