

Недостатки рекуперативного теплообменника:

- два потока воздуха должны находиться близко друг к другу;
- скрытая теплота передается только тогда, когда температура поверхности рекуперативного теплообменника падает ниже точки росы;
- конденсация одного из воздушных потоков приводит к появлению влаги.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ЭТАПЫ, НАПРАВЛЕНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ

Д. Г. Пархомчук

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Г. А. Рудченко

Важнейшим приоритетом государственной энергетической политики в Республике Беларусь, наряду с устойчивым обеспечением страны энергоносителями, является создание условий для функционирования и развития экономики при максимально эффективном использовании топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Республика Беларусь не располагает собственными значительными запасами ископаемых ТЭР и вынуждена до 84 % ТЭР импортировать из-за рубежа. Использование местных видов топлива в топливно-энергетическом балансе Беларуси находится на уровне 16–17 %, в основном за счет древесного топлива и торфа. В республике потребление топливно-энергетических ресурсов находится на уровне 35 млн т у. т. в год или 3,5 т на человека. По сравнению с развитыми странами (США, Канада, Япония, Австрия, Германия, Швеция), в Республике Беларусь энергоемкость ВВП в два раза выше. Поэтому стратегической целью деятельности в области энергосбережения является снижение энергоемкости ВВП и, как следствие, снижение зависимости республики от импорта ТЭР, что может быть достигнуто за счет:

- повышения эффективности использования энергоносителей в результате внедрения новых энергосберегающих технологий, оборудования, приборов и материалов, утилизации вторичных энергоресурсов;
- структурной перестройки отраслей экономики и промышленности;
- оптимизации топливного баланса республики с увеличением доли местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Республиканским органом государственного управления, уполномоченным Правительством Республики Беларусь для проведения государственной политики в сфере энергосбережения, является Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь. Основными задачами Комитета являются: проведение государственной политики в сфере энергосбережения; осуществление государственного надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии.

Основными принципами государственного управления в сфере энергосбережения являются:

- осуществление государственного надзора за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов;
- международное сотрудничество в сфере энергосбережения;
- создание системы финансово-экономических механизмов, обеспечивающих экономическую заинтересованность производителей и пользователей в эффективном

использовании топливно-энергетических ресурсов, вовлечении в топливно-энергетический баланс нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а также в инвестировании средств в энергосберегающие мероприятия;

– повышение уровня самообеспечения республики местными топливно-энергетическими ресурсами;

– осуществление государственной экспертизы энергетической эффективности проектных решений;

– реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности.

Программными документами, определяющими пути реализации потенциала экономики энергоресурсов в Республике Беларусь, являются республиканские программы по энергосбережению, утверждаемые в установленном законодательством порядке Правительством Республики Беларусь на 5 лет. Ежегодно определяются приоритетные направления в сфере энергосбережения на текущий момент и ближайшую перспективу, разрабатываются и выполняются региональные и отраслевые программы мероприятий по энергосбережению (см. таблицу). В результате выполнения этих программ конкретные энергосберегающие технологии и оборудование внедряются в народное хозяйство республики и обеспечивают энергосберегающий эффект.

Этапы и направления развития энергосбережения в Республике Беларусь

Этапы	Направления
1990–1995 гг.	Создан межведомственный республиканский орган – Государственный комитет по энергосбережению и энергетическому надзору
1996–2000 гг.	Принятие государственной программы «Энергосбережения» и Закона об энергосбережении; модернизация и повышение эффективности котельных
2001–2005 гг.	Принята республиканская программа «Энергосбережения» на 2001–2005 гг.; снижение энергоемкости ВВП и в результате этого – снижение зависимости республики от импорта топливно-энергетических ресурсов
2006–2010 гг.	Принята республиканская программа «Энергосбережения» на 2006–2010 гг.; организационно-экономические направления; технические направления
2011–2015 гг.	Принята республиканская программа «Энергосбережения» на 2011–2015 гг.; снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 % по отношению к уровню 2005 г. и увеличение доли местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива до 28 %
2016–2020 гг.	Принята республиканская программа «энергосбережения» на 2016–2020 гг.; сдерживание роста валового потребления топливно-энергетических ресурсов при экономическом развитии страны; дальнейшее увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии
2021–2025 гг.	Принята республиканская программа «Энергосбережения» на 2021–2025 гг.; интеграция БелАЭС в энергобаланс и режим энергосистемы страны; повышение управляемости и надежности Энергосбережения и энергоэффективности; экономически обоснованное использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива; формирование условий для демонополизации и рыночных отношений

В результате выполнения комплекса мер по повышению энергоэффективности отраслей экономики снижение энергоемкости ВВП в 1999 г. относительно 1995 г. составило 22,4 %. При росте ВВП в 1999 г. относительно 1995 г. на 28,3 % валовое потребление топливно-энергетических ресурсов (без учета сырья) в республике в 1999 и 2000 г. практически остается на уровне 1995 г.

Суммарную экономию ТЭР в республике в сопоставимых условиях с 1996 по 2000 г. можно оценить на уровне 6,8 млн т у. т., в том числе более 4 млн т у. т. – за счет проведения энергосберегающих мероприятий и более 2 млн т у. т. – за счет дополнительных мер. Доля использования местных видов топлива в топливном балансе республики в 2000 г. относительно 1995 г. возросла с 16,9 до 18,5 %.

За период 1996–2000 гг. создана структура и основные элементы непрерывной системы образования в области энергосбережения, открыта новая специальность «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент», в ведущих технических вузах республики образованы кафедры соответствующего профиля, налажена система научно-технической информации и пропаганды.

В 2001–2005 гг. ежегодно формировались и реализовывались региональные и отраслевые программы энергосбережения. В целях реализации Республиканской программы энергосбережения на 2001–2005 гг. и усиления работы по повышению эффективности использования ТЭР принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27 декабря 2002 г. № 1820 «О дополнительных мерах по экономному и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов». В результате их выполнения в отраслях экономики республики были внедрены энергоэффективные технологии, основное и вспомогательное энергосберегающее оборудование, эффективные теплообменники, регулируемые электроприводы, были установлены системы автоматического регулирования потребления ТЭР, осуществлялась передача нагрузок на ТЭЦ от ведомственных котельных, замена неэкономичных котлов и другого оборудования на более эффективное, перевод котлов на местные виды топлива и горючие отходы производства и т. д.

Экономия ТЭР за счет снижения энергоемкости ВВП в 2004 г. по отношению к 2000 г. составила 9,2 млн т у. т., в том числе за счет внедрения технических мероприятий согласно государственной статистической отчетности по форме 1-энергосбережение сэкономлено более 3,5 млн т у. т.

Доля МВТ в балансе КПП увеличилась с 17,2 % в 2006 г. до 20,3 % в 2009 г., в 2010 г. планируется 20,5 %. В рамках реализации Республиканской программы энергосбережения на 2006 – 2010 гг. проводилась активная работа по пропаганде рационального использования ТЭР.

В 2006–2010 гг. в республике велась активная работа по приведению нормативно-правовой базы в соответствие с актуальными задачами энергосбережения

В 2011–2015 гг. доля местных ТЭР в котельно-печном топливе увеличилась с 20,7 до 29,5 %.

В структуре местных ТЭР доля возобновляемых источников энергии составляет около 46 %. В структуре возобновляемых источников энергии доля щепы увеличилась с 12,8 до 22,7 % (на 223 тыс. т у. т.).

Объем экономии составил 4,1 млн т у. т.

В 2016–2020 гг. доля местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР достигла 16,5 % и увеличилась на 2,3 %. Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР достигла 7,1 % и увеличилась на 1,5 %.

Экономические показатели развития Республики Беларусь последних лет не только подтверждают правильность выбранной правительством политики в отношении эффективного использования энергоресурсов, но и убеждают, что альтернативы ей нет.

За последние годы значительный экономический подъем достигнут при незначительном увеличении потребления энергоресурсов, а также природного газа, абсолютная величина энергоемкости внутреннего валового продукта снижена на 28,2 % при росте ВВП почти в 1,5 раза. Это очень хорошие результаты, которых еще не было в мировой теории и практике экономического развития. Безусловно, основной вклад в увеличение ВВП вносится такими «прорывными» направлениями, как машиностроение, металлургия, химическая промышленность, которые являются также и наиболее энергоемкими отраслями.

Общий потенциал энергосбережения в республике оценивается на уровне 30 % валового потребления ТЭР. Основные пути его реализации: структурная перестройка экономики (около 30 %), научно-технический прогресс (около 50 %), совершенствование организационных и экономических механизмов стимулирования энергосбережения (около 20 %).

Литература

1. Департамент по энергоэффективности. Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/?fcjebimgdbaiekf>.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ РАБОТАЮЩИХ НА ДИМЕТИЛОВОМ ЭФИРЕ И УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ

А. С. Ованесян, И. А. Пасюкевич

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Е. Н. Макеева

Цель исследования – оценить эффективность теплообменных аппаратов работающих на диметиловом эфире и углекислом газе

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) обосновать использование демитилового эфира (ДМЭ) и углекислого газа в теплообменных аппаратах холодильных (ХУ) и теплонасосных установок (ТНУ);
- 2) построить циклы ХУ и ТНУ хладагентов RE170, R12, R744, R134a;
- 3) сравнить циклы теплонасосных и холодильных установок для предлагаемых хладагентов RE170, R744 и заменяемых R12, R134a.

Диметиловый эфир – одно из первых рабочих тел холодильных машин, появившихся более 100 лет назад, его использовали Линде, Гаррисон, Толье и затем ДМЭ был вытеснен аммиаком. В 1863 г. Чарльз Теллер испытал компрессор, работающий на ДМЭ. В 1948 г. Фюннер опубликовал первую диаграмму состояния “In p– i” ДМЭ. В 1955 г. Планк привел данную диаграмму в работе и предложил уравнения по расчету основных термодинамических свойств (см. табл. 1). Позже на их основе Бадылькес предлагает свои уравнения по расчету термодинамических свойств ДМЭ.

Таблица 1

Свойства демитилового эфира

Обозначение	RE170	R12
Температура плавления	-138,5°C	-155,95°C
Температура кипения	-24,9°C	-29,74°C