ISSN 0453-8307

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

22 квітня 2014 року

Збірник тез доповідей

Одеса – 2014

НТБ ОНАХТ

Друкується як додаток до журналу “Холодильна техніка і технологія”

ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

Тематичні напрями: холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціювання повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; кріогенна техніка.

Науковий комітет:

проф. Єгоров Б.В.
проф. Капрел'янц Л.В.
проф. Хмельнюк М.Г.
проф. Лагутін А.Ю.
проф. Наєр В.А.
проф. Тітлов О.С.
проф. Мілованов В.І.
проф. Радченко М.І.
проф.Горін О.М.
проф. Прядко М.О.
проф. Ванєєв С.М.
доц. Морозюк Л.І.
доц.Буданов В.О.

Організаційний комітет:

проф. Симоненко Ю.М.
проф. Мілованов В.І
доц. Буданов В.О.
доц. Морозюк Л.І.
доц. Гоголь М.І.
асп. Мінєнков В.В.
ст. Гришин О.О.
ст. Олалейе Д.В

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська.

Місце проведення – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

ISSN 0453-8307

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

НТБ ОНАХТ

УДК 621.56/59

УТИЛИЗАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ СУДОВОГО ЭНЕРГОКОМПЛЕКСА

Кулик А., студент 4 курса ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса

Утилизация вторичных энергоресурсов является одним из основных направлений энергосбережения. Наибольшее распространение получили системы для получения тепла, холода и электроэнергии. Низкопотенциальные вторичные энергоресурсы судовых энергетических комплексов могут применяться, в том числе, для опреснения морской воды, используемой для различных нужд на судах.

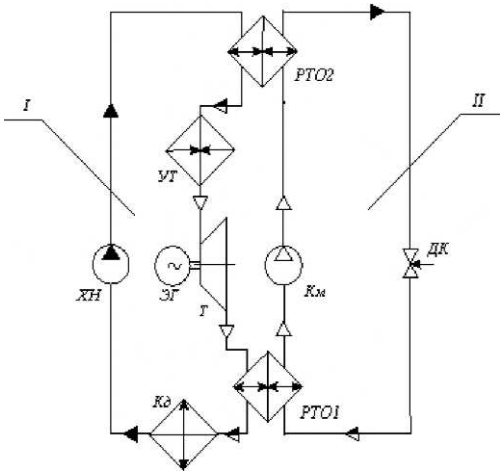

Рисунок 1 – Принципиальная схема совмещенных силовой и теплонасосных установок утилизации низкопотенциальной теплоты ДВС

Данные о тепловом балансе судовых дизельных установок показывают, что значительная доля теплоты, подведённой с топливом, расходуется на потери в основном с охлаждающей водой и с отработавшими газами. Рациональное использование теряемой теплоты на некоторые судовые нужды позволяет уменьшить расход топлива на эти нужды и повысить таким образом экономичность систем энергообеспечения судна.

В современных судовых дизельных установках широко применяют схемы утилизации теплоты отработавших газов и теплоты пресной охлаждающей воды.

Согласно эксплуатационным данным температура газов в выпускном коллекторе у двухтактного малооборотного дизеля 350-450˚С, у четырёхтактного среднеоборотного 400-500˚С. Часть теплоты, которой располагают выпускные газы, используется в газовых турбинах турбокомпрессоров системы наддува. При расширении в турбине температура газов понижается на 70-120С. После этого часть теплоты отработавших газов используется в утилизационных котлах для получения пара или горячей воды. На судах применяют утилизационные котлы с одной или двумя ступенями давления. В котле с одной ступенью вырабатывается пар низкого давления 300-700кПа, в котле с двумя ступенями – пар низкого давления 300-350 кПа и высокого давления 800-1200 кПа.

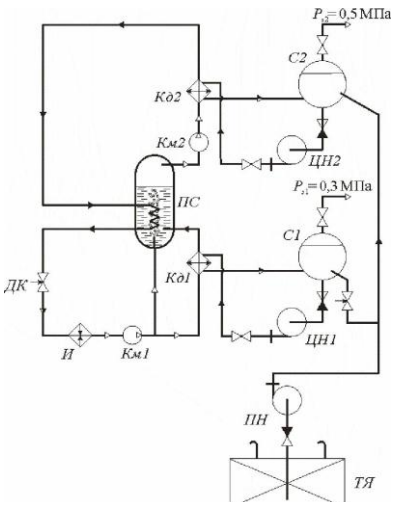

Рисунок 2 - Принципиальная схема теплонасосной паропроизводящей установки двух давлений

Пар низкого давления используют для подогрева воды, топлива, масла и для бытовых нужд, пар высокого давления – в утилизационных паровых турбогенераторах для выработки электроэнергии.

Использование турбогенераторов позволяет уменьшить расход топлива на дизель-генераторы.

Паропроизводительность утилизационного котла обычно превышает потребности пара на судовые и бытовые нужды. Использование турбогенератора позволяет эксплуатировать утилизационные котлы с полной нагрузкой независимо от времени года и района плавания.

В современных дизельных установках широко применяют схемы утилизации другой основной потери теплоты главных двигателей теплоты охлаждающей воды. Охлаждающая вода на выходе из главного двигателя имеет температуру 65-75 ˚С. Теплоту охлаждающей воды используют в вакуумных испарителях для получения пресной воды из забортной.

Рассмотренное направление утилизации вторичных тепловых ресурсов двигателей внутреннего сгорания перспективно для крупных судов, на которых установлены главные двигатели повышенной мощности. Использование таких установок на малотоннажных судах малоэффективно вследствие малых количеств вторичной теплоты, ограничений массогабаритного характера, невозможности обеспечить необходимое обслуживание и профилактический ремонт. Для таких потребителей целесообразно применять термоэлектрические генераторы способны преобразовать тепловую энергию в электрическую.

Термоэлектрические генераторы обладают преимуществами перед другими источниками электропитания: высокая надёжность, длительный срок службы и неограниченный срок хранения при полной готовности к работе в любое время. Они просты в эксплуатации и не требуют специального обслуживания, устойчивы в работе, дают стабильное напряжение, не боятся короткого замыкания и режима холостого хода. Они экологически безопасны, так как не содержат никаких рабочих (химических) агентов. Ввиду отсутствия движущихся частей, термоэлектрические генераторы полностью бесшумны в работе.

Одним из перспективных направлений существенной экономии энергии на судовом транспорте является широкое внедрение тригенерационных установок. Такие системы предназначены для комбинированного производства электроэнергии, теплоты и холода. Они могут быть созданы на основе судовых дизельных двигателей внутреннего сгорания различной мощности.

Тригенерационные энергосистемы обладают большими преимуществами в качестве утилизационных систем на судах, где есть постоянная потребность в электроэнергии и теплоте – в виде пара или горячей воды, и в холоде – для обеспечения технологических процессов, охлаждения оборудования и надувочного воздуха, а также для кондиционирования воздуха в судовых трюмах.

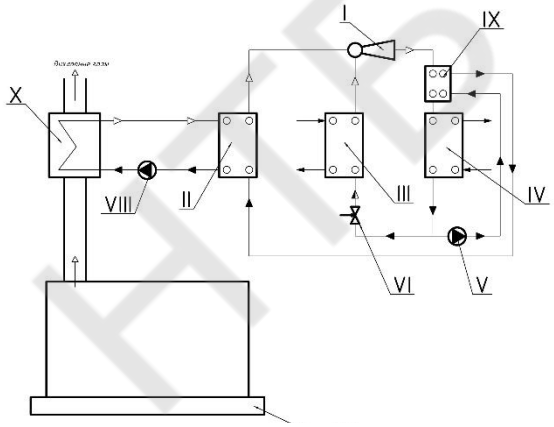

Рисунок 3 – Принципиальная схема тригенерационной судовой установки на базе ЭХМ:

I – эжектор; II – генератор; III – испаритель; IV – конденсатор; V – питательный насос; VI – ТРВ; VII – судовой двигатель; VIII – циркуляционный насос;IX – РТО; X – котел - утилизатор

Проведенные за последние 10 лет исследования в области утилизационных теплоиспользующих установок показали, что наиболее перспективными для применения в судовых тригенерационных системах являются эжекторные холодильные машины, работающие на легкокипящих веществах. Принципиальная схема судовой тригенерационной установки на базе ЭХМ представлена на рисунке 3.

Проведенный анализ основных направлений утилизации низкопотенциальной вторичной теплоты ДВС позволил сформулировать следующие выводы:

- повышение энергоэффективности судовых дизельных установок невозможно без комплексной утилизации их вторичных тепловых ресурсов;
- в утилизационных установках целесообразно применять низкокипящие рабочие тела, имеющие для рассматриваемого диапазона температур лучшие энергетические и эксплуатационные показатели;

- для выработки водяного пара требуемых давлений эффективными являются теплоиспользующие теплонасосные паропроизводящие установки;

- заслуживает внимания вариант совместного использования утилизационных силовой и теплонасосной установок, что повышает общий КПД использования вторичной теплоты в 1,5 раз;

- для малотоннажных судов утилизация вторичной теплоты ДВС может быть реализована с помощью термоэлектрических преобразователей, которые для данного типа судов имеют неоспоримые преимущества перед другими типами источников электропитания;

- наиболее перспективными теплоиспользующими холодильными машинами для судовых тригенерационных систем являются эжекторные холодильные машины, работающие на легкокипящих веществах.

Научный руководитель: Димитров А.А., аспирант, инженер кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ

НТБ ОНАХТ

Автори наукових робіт:

D

Dimitrov O., **37**

А

Арабаджи Д.Д., **5**
Афоніна Н.Б., **92**

Б

Байдак В.Ю., **60**
Балашов Д.А., **64**
Башкиров Г.В., **131**
Богаченко С.С., **135**
Бондаренко А.В., **131**
Бондарєв О.Є., **39**
Бондарь Д.В., **31**
Бондарук А.В., **52**
Бондарук В.А., **117**
Братейко С.В., **131**
Бузовский В.П., **31**
Бутовский Е.Д., **100**

В

Власенко К.С., **50**

Г

Гаврильчик С.В., **115**
Георгієш К.В., **98**
Гнідий О.Л., **93**
Горобец Е.А., **10**
Грамма Л.С., **48**
Грицик С.М., **13**
Грищенко Р.В., **40, 112**
Грудка Б.Г., **53**

Д

Денисюк В.В., **116**
Джуган В.Ю., **19**

Е

Егоров Д.А., **6**

Ж

Желиба Т.А., **25**
Жихарєва Н.О., **92**

З

Захарчук О.О., **101**

И

Ионов М.И., **131**

К

Канифольская А.А., **136**
Капауз К.О., **92**
Козак О.Л., **73**
Козаченко И.С., **25**
Колесник А.О., **103**
Колесник Е.И., **96**
Колодзінський Р.І., **42**
Копытин А.В., **124**
Корж Е.Г., **118**
Король Д.Л., **14**
Костецький Д.В., **66**
Кузьменко М., **43**
Кулик А., **45**
Кулишов Б.А., **75**

Л

Лапинский А.А., **24**
Лисица А.Ю., **29, 108**
Лука О.В., **107**
Лютый В.В., **17**

НТБ ОНАХТ

М

Мациборук В.А., **60**
Мазуренко С.Ю., **86**
Марченко В.Г., **94**
Матвеев Э.В., **126**
Миненков В.В., **100**
Младёнов И.Ю., **27**
Мороз С.А., **115**
Мотовий І.В., **48**
Мухортов В.В., **73**

Н

Наголович М.С., **91**
Найчук В.В., **85**
Нянцу А., **36**

О

Оболоник В.Ф., **85**
Обухов А.А., **69**
Осадчий С.К., **7**
Охотский П., **139**
Очеретяний А., **61**

П

Пасечник А.Ю., **3**
Паранина О.Ю., **78**
Пароконий М.О., **71**
Пилипенко Б.А., **133**
Плесной А.В., **122**
Повіт О., **129**
Поворознюк В.В., **91**
Прокопчук С.Д., **62**

Р

Речицкий В.В., **3**

С

Скорик А.В., **56**
Сладковский Е.Н., **76**
Смола В.О., **55**
Сниховский Е.Л., **29, 108**
Стоянов П.Ф., **21**
Стефановский А.Н., **120**
Стреколовский С.О., **96**
Сухачов В.С., **63**

Т

Темершин Д.Д., **33**
Тертышный И.Н., **89**
Тимошевская Л.В., **124**
Тишко Д.П., **137**
Толкачев А.Д., **117**
Трандафилов В.В., **50**

У

Усик Ю.Ю., **83**

Ф

Фисенко А.В., **136**

Х

Хакимов Р.С., **11**
Халак В.Ф., **16**

Ц

Цапушел А.Н., **111**

Ч

Чередніченко В.А., **20**
Чигрин А.А., **127**

Ш

Шагиева А.К., **81**
Штерндок А.С., **129**

Щ

Щербаков О.Н., **57**
Щур В., **21**

Ю

Юлдашев А.Р., **133**
Юсуфі Халід, **72**
Юшковська А.М., **105**

Я

Яценко Р.О., **94**
Ябс А.А., **68**

НТБ ОНАХТ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

22 квітня 2014 року

Збірник тез доповідей

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку **16.04.2014**. Формат 60х84 1/16.
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.
Надруковано видавницьким центром ОНАХТ ННІХКЕ.
65082, Одеса, вул. Дворянська,1/3