

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ
XVI Всеукраїнської
науково-технічної
конференції
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: **Тітлов О.С.**, завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 5:

. ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННЯ

ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

ОПТИМАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ І ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

Анализ режимных характеристик АХМ показал, что основные проблемы, которые надо решить при их использовании в системах получения воды с СК следующие: во-первых, разработать конструкции АХМ с воздушным охлаждением теплорассеивающих элементов, а во-вторых, предложить цикл, который можно было бы реализовать в условиях тропических температур наружного воздуха и уровне температур традиционных водяных солнечных коллекторов (80-100 °С).

В таких условиях наибольшие перспективы имеют абсорбционные водоаммиачных холодильных машин (АВХМ), которые позволяют провести необходимую модификацию цикла. В связи с выбором АВХМ необходимо отметить, что в последние годы в связи с неблагоприятным техногенным воздействием на окружающую среду систем холодильной техники все большее внимание уделяется природным холодильным агентам.

Особый интерес представляют АВХМ работающие на возобновляемых источниках энергии, в частности, на энергии солнечного излучения. Такой интерес связан с возможностью круглогодичного использования солнечных коллекторов, находящихся в настоящее время широкое применение в системах отопления и горячего водоснабжения.

Предполагается, что при избытке солнечной энергии в теплый период года часть ее можно направлять на генератор АВХМ для производства искусственного холода. Полученный холод можно использовать как в системах кондиционирования, так и в холодильниках.

Целью исследования является разработка схем и термодинамический анализ АВХМ на низкопотенциальных источниках тепловой энергии СК для систем получения воды из атмосферного воздуха.

С учетом приведенного выше анализа различных холодильных систем абсорбционного типа и результатов анализа энергетических характеристик циклов АВХМ, а также с учетом простоты конструкции и способа реализации для дальнейшей разработки был выбран вариант традиционной АВХМ с теплообменником растворов и с бустер-компрессором на магистрали подачи пара аммиака в конденсатор.

С помощью оригинального алгоритма расчета циклов АВХМ был проведен анализ циклов АВХМ с поджимающим бустер-компрессором перед конденсатором.

Интерес представлял своеобразный «модифицированный холодильный коэффициент» (МХК) цикла АВХМ (η), который представляет собой отношение полезного эффекта (искусственного холода) с затраченной в циркуляционном насосе и бустер-компрессоре электрической мощности.

С учетом того, что тепловая энергия греющего источника поступает от СК, ее, как бы полученную даром, мы не учитывали.

Анализ результатов расчетов показывает, что с повышением температуры греющего источника от 80 °С до 100 °С эффективность АВХМ возрастает почти в 2 раза.

Интерес представляет и сравнение цикла АВХМ с поджимающим бустер-компрессором перед конденсатором и цикла парокомпрессионной холодильной машины (ПКХМ), работающей в том же диапазоне параметров температур объекта охлаждения и наружного воздуха.

Результаты сравнения цикла ПКХМ, работающего по идеальному циклу Карно и цикла АВХМ с поджимающим бустер-компрессором перед конденсатором показали, что имеют место энергетические преимущества у АВХМ с поджимающим бустер-компрессором перед конденсатором даже перед идеальным холодильным циклом Карно, начиная с уровня температур греющего источника 100 °С.

Энергетическое преимущество в рассмотренном диапазоне температурных параметров составляет от 11 до 24 %.

УДК 533.1

АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАДКРИТИЧНОЇ ФЛЮЇДНОЇ ЕКСТРАКЦІЇ

Лук'янова О.С., асистент, Бошкова І.Л., д-р техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В статті розглядається використання діоксиду вуглецю в якості екстрагенту в надкритичних флюїдних технологіях. Описуються схеми експериментальних установок для здійснення процесів екстракції.

Ключові слова: надкритичні флюїди, надкритичний діоксид вуглецю, екстракція

In the article application of carbon dioxide as the extractant in supercritical fluid technology is discussed. The schemes of experimental installation for implementation of processes of an extraction are described.

Keywords: supercritical fluids, supercritical dioxide of carbon, extraction.

Надкритична екстракція - метод вилучення компонентів твердих або рідких сумішей у фазу надкритичного газу, який виконує роль екстрагента. В надкритичному стані у речовини зникають відмінності між рідкою і газоподібною фазами та її властивості приймають значення проміжні між рідиною і газом, тому її часто називають флюїдом. Надкритичний газ має низьку в'язкість і високу розчинювальну здатність, яку можна легко регулювати, змінюючи тиск або температуру. Найбільше поширення серед надкритичних розчинників отримав вуглекислий газ, що пов'язано з його низькою вартістю, екологічною безпекою, доброю розчинювальною здатністю і невисокими критичними параметрами.

Надкритичні технології застосовуються практично у всіх напрямках науки і техніки [2]. Надкритичний CO_2 є унікальним середовищем для проведення хімічних реакцій синтезу нових речовин, таких як аерогель, імпрегновані матеріали, нові полімери. З його допомогою можливе вилучення практично будь-яких рослинних і неорганічних компонентів для харчової і фармацевтичної промисловості. Використання цієї технології дозволить вирішити багато екологічних проблем: зниження парникового ефекту, заміна токсичних розчинників, очищення промислових стічних вод, регенерації каталізаторів, отримання біопалива, вилучення токсичних металів та радіоіотопів з промислових відходів.

Однією з найважливіших сфер застосування надкритичних технологій є нафтова промисловість. При вивантаженні надкритичного CO_2 в нафтовий пласт відновлюється робота затоплених нафтових родовищ, збільшення терміну їх експлуатації, підвищується коефіцієнт вилучення нафти і відбувається поховання вуглекислого газу в пласті. З допомогою надкритичної екстракції проводиться деасфальтизація важких нафтових залишків і виділення із них металів, виконується очищення ґрунтів від нафтових забруднень і регенерація відпрацьованих олив.

Методи надкритичної екстракції, існуючі в даний час, можуть бути класифіковані по способу отримання насиченого розчину: статичний (реалізується в замкнутій клітинці постійного, або змінного об'єму); динамічний (реалізується в проточній системі); циркуляційний (припускає багаторазове прокачування однієї порції газоподібного або рідкого розчинника) [1].

У статичному методі суміш та флюїд перемішуються в герметичній посудині постійного або змінного об'єму. Зазвичай в дослідках використовується незначна кількість газоподібного розчинника і суміші для розділення. Для досягнення рівноваги при заданих тиску та температурі і отримання насиченого розчину необхідно проводити інтенсивне перемішування обох фаз [1]. Перемішування проводять різними способами: механічним, або електромагнітної мішалкою; хитанням автоклава і т. д.

Принципова схема реалізації статичного методу представлена на рисунку 1А [8]. Суміш, яку необхідно розділити, поміщується в робочий об'єм екстрактора 3, потім з ємності 1 туди подається екстрагент (діоксид вуглецю). При досягненні певного значення тиску розчинника в екстракторі включається система створення тиску 2, якою може бути водяний насос високого тиску, масляний прес, компресор, та доводить тиск до заданого значення, а потім підтримує його. Також для досягнення необхідних термодинамічних параметрів в екстракторі і сепараторі включаються нагрівальні елементи. Перемикання вентилів запірної арматури в трубопроводах здійснюється під час роботи установки вручну. Після знаходження в екстракторі при заданих значеннях параметрів певний час, суміш надходить у сепаратор 5. При переході з екстрактора в сепаратор відбувається різке зниження густини екстрагента, що призводить до виділення розчинених речовин. Відпрацьований діоксид вуглецю в таких схемах зазвичай виділяється в атмосферу.

У динамічному методі газ, доведений до необхідних параметрів, пропускають через стовп суміші, що знаходиться в екстракційній клітинці високого тиску. Проходячи через рідину, надкритичний газ перемішує її, розчиняється в ній і одночасно сам насичується рідиною. Реалізація методу передбачає пропускання значної кількості газу. Про встановлення рівноваги в системі судять за результатами аналізу рідкої фази.

Принципова схема проточної експериментальної установки [7], , показана на рисунку 1Б. Стислий розчинник знаходиться в балоні 1 або в рідкому, або в газоподібному стані. Тому, подача розчинника в екстракційну клітинку 3 здійснюється або насосом 2, або мембранним компресором. Застосування саме мембранного компресора обумовлено необхідністю запобігти забрудненню розчинника маслом. Перш, ніж потрапити в екстракційну клітинку, розчинник проходить через теплообмінник в термостаті 4. У екстракційній клітинці відбувається або барботаж розчинника через суміш, що розділяється, або диспергування її в потоці у вигляді піщинок. На виході з екстрактору встановлені фільтри для запобігання механічного виносу нерозчинених частинок. Далі насичений флюїд пропускається через дросельний вентиль з підігрівом для зниження тиску в потоці. Обігрів дросельного вентиля проводиться для запобігання випаданню розчиненої речовини із проходить потоку, що може призвести до засмічення вентиля. Після дроселювання потік пропускається через сепаратор 5, де газ відокремлюється від цільового

компоненту. Конструктивно сепаратор виконується найчастіше у вигляді U - подібної трубки, або у вигляді абсорбційної колонки. Для більш глибокої регенерації газу, як правило, застосовують послідовний ряд сепараторів, які до того ж можуть охолоджуватися. Тиск екстракційної клітинки задається насосом, а витрата розчинника регулюється дросельним ventилем. Часто до вуглекислого газу приєднують додатковий розчинник для збільшення виходу цільового компонента, тоді схема доповнюється ємністю 10 та насосом 9 для додаткового розчинника, який змішується з основним екстрагентом в нагрівачі 8. Вуглекислий газ в цій схемі збирається в приймальний балон 11.

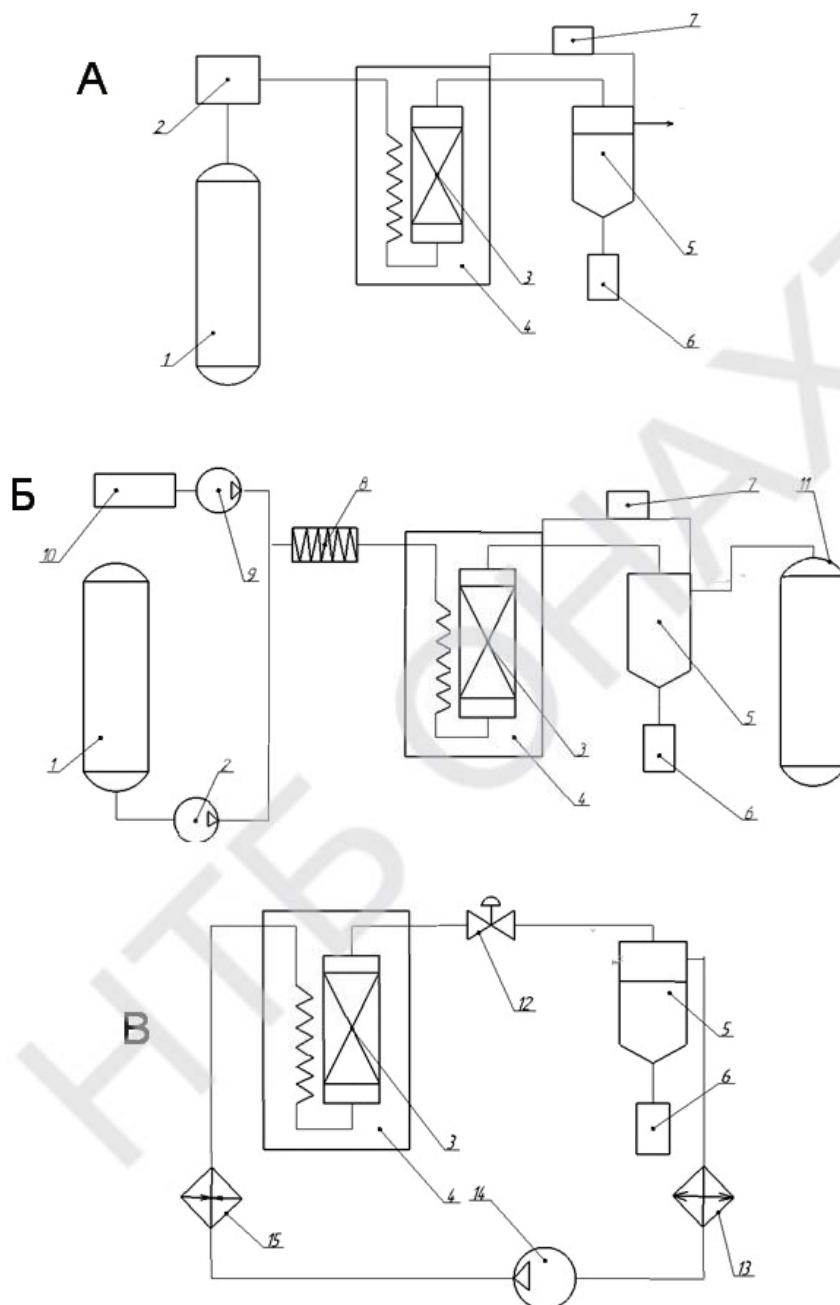


Рис. 1 – Принципові схеми установок надкритичної екстракції: А) статична, Б) проточна, В) циклічна: 1- балон із вуглекислим газом , 2 – система створення тиску, 3 – екстракційна клітинка, 4 – термостат, 5 – сепаратор, 6 – збірник екстракту, 7 – система контролю температури та тиску, 8 – електронагрівач, 9 – насос для розчинника, 10 – ємність з розчинником, 11 – ємність для збору вуглекислого газу, 12 – дросельний ventиль, 13,15 – теплообмінники, 14 – циркуляційний насос або компресор.

Циркуляційні методи є модифікацією проточних методів, оскільки спосіб насичення розчину у флюїдну фазу і аналізу сумішей залишаються колишніми. Відмінність полягає в тому, що одна порція стисненого газоподібного розчинника використовується багаторазово. Це особливо важливо, якщо рідина-розчинник є дорогим (наприклад, ксенон високої частоти), пожежонебезпечним (пропан), або токсичним (толуол). У цьому випадку, звичайно, зростають вимоги до глибини регенерації розчинника перед його подальшою подачею на пристрій, що збільшує тиск. Для цього широко застосовуються дросельні клапани з підігрівом спеціальної конструкції, різні уловлювачі і охолодження для відділення екстракту від розчинника в сепараторі, фільтри-осушувачі, фільтри тонкої очистки [3].

Циклічні установки надкритичної екстракції мають у своїй основі насосний або компресорний цикл [6]. Застосування насосного циклу можливо у різноманітних промислових процесах, однак він має складну технологічну схему і високі енерговитрати. У компресорного циклу багато обмежень по застосуванню, але його схема простіше і енергоефективність є високою. Над підвищенням ефективності обох циклів ведуться активні дослідження, зокрема застосовується комбінування циклів, у схему включаються когенераційні установки, теплові насоси, застосовуються альтернативні види палива.

Таким чином, надкритична екстракція є сучасним потужним інструментом для дослідження і вирішення широкого спектра завдань. Однак більшість цих рішень реалізуються лише в лабораторних умовах та очікують широкомасштабного впровадження. На сьогодні надкритичну екстракцію проводять статичним, проточним та циклічним методом. Кожен метод має свої переваги та недоліки. При виборі схеми установки слід враховувати багато факторів, таких як концентрація цільового компонента в суміші, метод аналізу складу розчину, необхідність використання додаткового розчинника, ступінь розділення суміші, вартість устаткування та його енергоефективність.

Література

1. Гумеров Ф.М., Сабирзянов А.Н., Гумерова Г.И. Суб- и сверхкритические флюиды в процессах переработки полимеров. Изд. АН РТ «ФЭН». 2-е изд. Казань. 2007. 336 С.
2. Залепугин Д. Ю., Тилькунова Н. А., Чернышова И. В., Поляков В.С. Развитие технологий, основанных на использовании сверхкритических // Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика. – 2006. - № 1. - с. 27-51.
3. Касьянов Г.И., Занин Д.Е., Бахмет М.П. Научные и практические проблемы суб- и сверхкритической СО₂-экстракции // Научные труды КубГТУ. – 2014. - №3 - 15 с.
4. Мельник Г.Е., Волков С.М., Федоров А.В. Сверхкритический диоксид углерода: возможности применения в производстве растительного масла // Научный журнал НИУ ИТМО. «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2016. - № 1. – с. 3-14
5. Радаев А. В. Батраков Н. Р. Мухамадиев А. А. Сабирзянов А. Н. Экспериментальная установка для исследования процесса вытеснения нефти при термобарических условиях реальных пластов с использованием сверхкритических флюидных систем // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. - № 3. – с. 96-102.
6. Сошин С. А., Габитов И. Р., Гумеров Ф. М. Насосный и компрессорный СКФЭ-циклы. Достоинства и недостатки // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 15 (15). – с.128-131.
7. Цихмейстер Е. В. Гумеров Ф. М. Применение суб- и сверхкритических флюидов в экстракционных процессах // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. - № 10 (15). – с.99-99.
8. Филенко Д.Г., Дадашев М.Н., Винокуров В.А. Исследование влияния термобарических условий на вытеснении нефти диоксидом углерода в сверхкритическом состоянии // Научно-технический сборник "Вести газовой науки". - 2012. - №3 (11). - С.371-382.

УДК 621.578

ПРИМЕНЕНИЕ ВПРЫСКА ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ В ТЕРМОПРЕССОРНОЙ СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ НАДДУВНОГО ВОЗДУХА ДВС

Коновалов Д.В., канд. техн. наук, доцент, Кобалава Г.А., аспирантка
Херсонский филиал Национального университета кораблестроения, г. Херсон

Проанализировано схемное решение с применением термопрессора в составе трехконтурной системы охлаждения судового среднеоборотного двигателя (СОД). Рассмотрен способ повышения эффективности процесса распыления воды в термопрессоре. Применение перегретой воды для впрыска в термопрессор системы охлаждения наддувочного воздуха судовых двигателей даёт возможность

ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРОВОГО ВОДОТРУБНОГО КОТЛА ДКВР – 10/14 <i>Редько А.О., Давіденко А.В.</i>	199
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ С КОМПОЗИЦИОННЫМИ КАПИЛЛЯРНЫМИ СТРУКТУРАМИ <i>Шаповал А.А., Стрельцова Ю.В.</i>	201
РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗМОРОЖУВАННЯ М'ЯСА В ТУШАХ, ПІВТУШАХ ТА ЧЕТВЕРТИНАХ <i>Желіба Ю.О., Желіба Т.О.</i>	204
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ <i>Кифоренко В. С., Кіріяк Г.В.</i>	205
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ВИРОБНИЦТВА <i>Коваль В.Г.</i>	207
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕРАХ <i>Лисица А. Ю., Петухов И. И., Михайленко Т. П., Немченко Д. А.</i>	208
РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ЛЬОДОАКАМУЛЯТОРІВ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ДИНАМІКИ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ТА ПЛАВЛЕННЯ ЛЬОДУ <i>Пилипенко О.Ю., Засядько Я.І., Форсюк А.В., Грищенко Р.В.</i>	210
ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АПАРАТА ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ МОЛОКА <i>Постнов Г.М., Червоний В.М., Шипко Г.М.</i>	211
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОСПОЖИВАННЯМ БУДІВЛІ <i>Басок Б.І., Давиденко Б.В., Лисенко О.М.</i>	213
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА <i>Жихарева Н. В.</i>	216
АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УСТАНОВКИ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НАСОСОВ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК <i>Скалозубов В.И., Чжоу Хушуй</i>	219
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ <i>Озолин Н.Е., Титлов А.С., Краснопольский А.Н.</i>	225
НОВЫЕ СХЕМЫ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА <i>Осадчук Е.А., Васылив О.Б., Кирилов В.Х., Мазуренко С.Ю.</i>	238
МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР <i>Петушенко С.Н., Олейник Е.В.</i>	241
РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫМИ ХОЛОДИЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ (АХП) <i>Титлова О.А., Ольшевская О.В.</i>	243
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ХОЛОДА НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПРИРОДНОГО ГАЗА <i>Титлов А.С., Дьяченко Т.В., Артюх В.Н., Альсаид Хекмат</i>	247
ЗАСТОСУВАННЯ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, НАПІВФАБРИКАТІВ І СИРОВИНИ <i>Титлов О.С., Приймак В.Г.</i>	247
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН <i>Мазуренко С.Ю., Озолин Н.Е., Савинков П.В.</i>	249
АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАДКРИТИЧНОЇ ФЛЮЇДНОЇ ЕКСТРАКЦІЇ <i>Лук'янова О.С., Бошкова І.Л.</i>	250
ПРИМЕНЕНИЕ ВПРЫСКА ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ В ТЕРМОПРЕССОРНОЙ СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ НАДДУВНОГО ВОЗДУХА ДВС <i>Коновалов Д.В., Кобалава Г.А.</i>	253
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОГАЗОДИНАМИЧЕСКОЙ КОМПРЕССИИ В СИСТЕМЕ ТУРБОНАДДУВА СРЕДНЕОБОРОТНЫХ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ <i>Коновалов Д.В., Джурунская А.А.</i>	255
ТЕНДЕНЦІЇ ЕКСПОРТУ, ІМПОРТУ СПГ У СВІТІ <i>Дьяченко Т.В., Артюх В.М.</i>	257
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ КОНТАКТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦИЛИНДРА И ПЛОСКОСТИ <i>Титлов А.С., Двирный В.В.</i>	260

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60х84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011