

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ
XVII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

ОДЕСА
2018

УДК 620
ББК 31+51
А 43

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, протокол № 1 від 25 вересня 2018 року.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова:

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

Заступники голови:

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:

Бошкова І.Л.	Крусір Г.В.	Тітлов О.С.
Гоголь М.І.	Лук'янов М.М.	Шпирко Т.В.
Железний В.П.	Мазур В.О.	Хлієва О.Я.
Зацеркляний М.М.	Ольшевська О.В.	Цикало А.Л.
Івченко Д.О.	Сагала Т.А.	Якуб Л.М.
Кологривов М.М.	Семенюк Ю.В.	

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

Актуальні проблеми енергетики та екології /

А 43 Матеріали XVII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса, Бондаренко М. О., 2018. – 196 с.
ISBN 978-617-7613-26-7

УДК 620
ББК 31+51

Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри теплофізики та прикладної екології ОНАХТ
За достовірність інформації відповідає автор публікації

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

ISBN 978-617-7613-26-7

аммиака от температуры уравнением вида $P_b = (a + bT)X_b$, где X_b – мольная доля аммиака в абсорбенте; a , b – коэффициенты аппроксимации. Это позволяет преобразовать уравнение (1) к следующему виду:

$$q\beta b X_b \Delta F (T^* - T_e) = K_i \Delta F (T_e - T_v), \quad (2)$$

где T^* – температура, при которой парциальное давление аммиака над абсорбентом сравнялось бы с его фактическим значением в газе (далее – равновесная температура).

В уравнении (2) произведение $q\beta b X_b = K_i'$ характеризует интенсивность абсорбции, имеет размерность коэффициента теплопередачи и может быть с ним сопоставлено. В принципе, сравнение экспериментально полученных значений произведений $K_i' \Delta F$ и $K_i \Delta F$ могло бы дать ответ на вопрос, какая из стадий, массо- или теплопередача, являются лимитирующей, но значительно проще и наглядней это демонстрирует график изменения температур T^* , T_e и T_v по высоте абсорбера. Действительно, если лимитирующая стадия массопередача, температура абсорбента будет ближе к температуре охлаждающей воды, чем к равновесной. Если лимитирует теплопередача, то график T_e будет ближе к графику T^* .

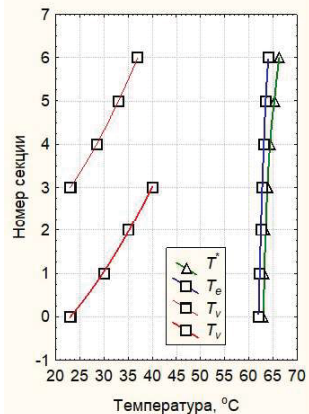


Рисунок – Распределение температур по высоте абсорбера.

Такие графики представлены на рисунке. Данные для него получены в заводских условиях на опытной установке, представлявшей собой вертикальный теплообменник типа «труба в трубе», внутренняя поверхность которого орошалась абсорбентом в пленочном режиме. Туда же снизу подавался газ из заводской установки регенерации аммиака (так называемый «газ дистилляции»). Теплообменник состоял из шести метровых секций, между которыми во фланцевых соединениях были размещены устройства для измерения температуры и отбора проб абсорбента. Охлаждающая вода подавалась двумя параллельными потоками, один из которых последовательно проходил снизу вверх три нижние секции, а второй – три верхние.

В качестве абсорбента использовался слабо аммонизированный раствор хлорида натрия ($C_{NH_3} = 2,5$ моль/дм³), разогретый за счет предварительного насыщения аммиаком до 60–65 °C. Газ дистилляции подавался при температуре 55–60 °C и содержал (в объемных долях) CO₂ – 20 %, NH₃ – 60 %, остальное – пар.

Из рисунка видно, что температура абсорбента почти совпадает с равновесной, а, следовательно, лимитирующей стадией абсорбции аммиака, является отвод тепла. Аналогичные результаты были получены и при анализе работы промышленного аппарата абсорбции.

Таким образом, аппарат для абсорбции аммиака должен проектироваться как высокоинтенсивный теплообменник, допускающий контакт охлаждаемого потока абсорбента с газом.

УДК 621.181:66.096.5:502.33

СЖИГАНИЕ СЕРНИСТОГО ТОПЛИВА В КИПАЮЩЕМ СЛОЕ

В. И., Шевчук, к.т.н., доцент, Гирняк В.В., Мудрая С.Г., студенты
Одесский национальный политехнический университет

Одним из основных источников загрязнения атмосферы высокотоксичными оксидами серы SO_x = SO₂ + SO₃ являются котлы промышленной и станционной энергетики.

Увеличение выбросов в последние годы связано с вовлечением в топливный баланс все большего количества сернистых сортов топлива.

Существенное уменьшение выброса этих веществ является одной из важнейших задач проблемы снижения техногенной нагрузки природной среды.

Известен ряд приемов снижения выброса SO_x указанными объектами, в том числе котельными установками. Надежно апробированным приемом является связывание SO_x введенной в топочную камеру твердой присадкой в виде мелкодисперсных частиц природных материалов, содержащих CaO или MgO, – известняка, мела, магнезита. Взвешенные в топочной среде частицы присадки реагируют с SO_x с образованием частиц практически безвредного гипса CaSO₄, удаляемых вместе с твердыми очаговыми остатками.

Эффективность реализации этого приема связывания SO_x в топке зависит от действия ряда факторов, прежде всего, следующих:

- тип топки (слоевая, камерная, вихревая, кипящего слоя),
- концентрация частиц присадки в топочной среде,
- удельная поверхность (дисперсность) частиц присадки,
- степень равномерности распределения частиц присадки по сечению топки,
- уровень температуры топочной среды,
- степень турбулентности газового потока в зоне протекания реакции горения и реакции связывания SO_x,
- длительности взаимодействия частиц присадки и топочной среды.

Известен отечественный и зарубежный положительный опыт промышленного применения рассматриваемого приема. В частности, известно его использование в Германии, Франции и США, в котельных установках при сжигании в камерных топках импортного мазута, содержащего до 4,4 % серы. Целью использования указанного топлива является получение из его золы германия и ванадия. Побочным продуктом является товарный гипс.

Важным условием успешной реализации рассматриваемого приема в камерных топках является обеспечение

- непрерывного дозирования присадки (пропорционально текущему расходу топлива),
- непрерывное введение ее в топку,
- равномерное распределение присадки по поперечному сечению топочной камеры.

Четкое выполнение данного условия является ответственной технической задачей. В котельных небольшой мощности решение ее встречает определенные трудности.

Накопленный опыт показывает, что среди известных топочных технологий уникально благоприятные условия для связывания SO_x твердой присадкой складываются в топках низкотемпературного пузырькового кипящего слоя (КС). Это обстоятельство обусловило приоритетное положение указанной технологии по выбросу SO_x среди всех известных котельно-топочных технологий.

Рассмотренный прием, надежно апробированный в производственных условиях, целесообразно применять в котельных установках с мазутными топками независимо от их единичной мощности и содержания серы в топливе. В топках КС данный технологический эффект обусловлен следующим:

- существенным запасом вещества насадки в инерте КС,

- степенью равномерности концентрации вещества в горизонтальном сечении КС,
- уникально высокой степенью турбулизации КС частицами его инерта.

Сжигать в топках КС можно топливо любого вида: твердое, жидкое, газообразное. При этом интерес представляет ряд разных по характеру научно-технических задач применительно к топливу каждого вида. Это относится к задаче организации сжигания высокосернистого мазута, получаемого нефтеперерабатывающими заводами Украины из импортной сернистой нефти, в частности, с содержанием серы выше 1,0 %.

В рассматриваемой задаче речь идет о сжигании топлива и выбросе SO_x при концентрации их в уходящих газах ниже предельно допустимой.

Высокосернистый мазут содержанием серы на рабочую массу $S_H^p = 2,0 \dots 4,5$ % можно экологически высокоэффективно сжигать в топках КС с присадкой в зоне активного горения молотого мелкодисперсного известняка. Его количество должно соответствовать соотношению $CaO/S_H^p = 2,5 \dots 3,0$.

Необходимо отметить основные особенности топок КС при сжигании мазута:

- в топке, на воздухораспределительной решетке (ВРР), находится инерт в расчетном количестве; по мере его убыли, вследствие истирания частиц, следует оперативно производить добавку;

- твердую сыпучую присадку следует вводить в нижнюю часть КС струями воздуха с помощью фурм, расположенных по торцам ВРР,
- частицы присадки в значительной степени будут уноситься газовым потоком из топки; должна быть предусмотрена очистка от них уходящих газов;
- крупные частицы присадки будут накапливаться в инерте; должна быть предусмотрена возможность периодического оперативного удаления инерта из топки,
- система ввода жидкого топлива в КС должна обеспечивать высокую степень равномерности его распределения и, соответственно, процесса горения по площади топки.

В этих условиях унос из топок в значительной степени будет состоять из частиц гипса. Выделенный из уходящих газов сухим способом унос может оказаться вязущим строительным материалом, аналогом алебаstra. Для очистки газов от мелкодисперсного уноса, целесообразно использовать известное современное рентабельное высокоэффективное решение – применить малогабаритные электрофильтры.

Изложенные основные пути решения рассматриваемой задачи остаются характерными в случаях сжигания сернистого топлива всех видов и сортов.

В целях снижения интенсивности внешней эрозии котельных труб, в котлах КС при использовании твердой присадки, целесообразно в них применять инерт пониженной эрозионной агрессивности.

На кафедре тепловых электрических станций и энергосберегающих технологий выполнено комплексное исследование технологического процесса, протекающего в котельно-топочных системах низкотемпературного пузырькового КС, что позволило расширить теоретические представления о нем и его составляющих. Одной из их числа является процесс связывания SO_x в КС твердой присадкой при сжигании сернистого топлива.

Выводы

1. Сокращение выброса SO_x котельно-топочными системами, сжигающими сернистое топливо, является актуальной научно-технической задачей.
2. Одним из надежных продуктивных приемов предотвращения выброса SO_x является связывание их в топочной камере вводимой в нее твердой присадкой, содержащей CaO или MgO .
3. Применение технологии низкотемпературного пузырькового КС с использованием твердой присадки, содержащей CaO или MgO , позволит при сжигании сернистого топлива радикально снизить техногенную нагрузку природной среды по выбросу SO_x .

УДК 621.181

ВЫБОР СПОСОБА ШЛАКОУДАЛЕНИЯ

Шевчук В.И., к.т.н., доцент

Одесский национальный политехнический университет

Современная система образования Украины базируется на двух основных стратегиях организации обучения – традиционной и инновационной, одним из направлений которой является дистанционное образование. Являясь новой, современной технологией, дистанционное образование позволит существенно расширить рамки образовательных услуг, сделать обучение более доступным и интересным для студента [1].

В городе Зеленодольске Днепропетровской области создан филиал кафедры «Тепловых электрических станций и энергосберегающих технологий ОНПУ», где группа преподавателей под руководством автора более 15 лет готовит специалистов по специальности «Тепловые электрические станции». Работа филиала была бы невозможна без слаженного сотрудничества профессорско-преподавательского коллектива и студентов.

Функционирует филиал в рамках Института дистанционного и заочного образования ОНПУ. Большая часть студентов – работники Криворожской ТЭС.

При выполнении теплового расчета парового котла на твердом топливе в курсовом или дипломном проектировании студенту очной или заочной формы образования необходимо выбрать способ шлакоудаления.

В камерных топках можно организовать сжигание твердых топлив с твердым (ТШУ) и жидким шлакоудалением (ЖШУ).

Твердое шлакоудаление принимают при сжигании топлив с тугоплавкой золой (температура начала жидкоплавкого состояния золы $t_3 > 1400$ °С). ТШУ также целесообразно для топлив с умеренной t_3 при относительно небольшой приведенной зольности $A^p < 1,0$ % · кг/МДж и высоком выходе летучих веществ $V^f > 25$ %. Это объясняется тем, что относительно небольшое количество летучей золы в продуктах сгорания не будет ограничивать скорости продуктов сгорания в газоходе котла по причине абразивного износа и не приведет к существенному удорожанию золоулавливающих устройств. При относительно большом выходе летучих веществ на горючую массу V^f потери с механическим недожогом q_4 остаются относительно низкими [2].

Организация ЖШУ требует более высокой температуры в зоне горения топлива, что обеспечивает значительное снижение относительных тепловых потерь с химическим q_3 и механическим недожогом q_4 .

Для обеспечения высокотемпературного процесса топки с ЖШУ изготавливают как однокамерными открытыми с утеплением нижней части стен и пода внутренней футеровкой, так и однокамерными полуоткрытыми или с пережимом и утеплением нижней части топки до пережима включительно.

Топки с ЖШУ применяют для сжигания малореакционных топлив (антрацитов, полуантрацитов, тощих и слабоспекающихся каменных углей с $V^f < 25$ %), а также при сжигании шлакующих каменных и бурых углей, отличающихся повышенным количеством относительно легкоплавкой золы с $t_3 = 1150 \dots 1400$ °С.

Кроме того, при камерном сжигании низкосортных твердых топлив расходуется значительное количество дорогого дефицитного топлива – природного газа или мазута для поддержания процесса горения (подсветка факела). При прочих равных характеристиках твердого топлива, применение ЖШУ, благодаря более высокой температуре в топке по сравнению с ЖШУ, позволяет значительно сэкономить расходы на дорогом топливе – природном газе или мазуте.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ Калініченко І.В., Сидорова В.В.	118
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КОНТУРОВ КОЛЬЦЕВОЙ ГАЗОВОЙ СЕТИ Кологривов М.М., Бузовский В.П.	120
ДЛИНА ФАКЕЛА ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ Кологривов М.М., Григорьев А.О.	124
ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОПЕНТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ СКЛОВАРНИХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ХОЛОДУ Кошельник О.В., Долобовська О.В.	127
МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 Т/ЧАС ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УТРАТЫ КОКСА И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ Круглякова О.В., Макей А.И.	128
ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ МОДЕРНИЗАЦІЇ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ КОТЕЛЬНОЇ Круглякова О.В., Яхоніна А.Д.	129
ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ СЕКТОРІ Лужанська Г.В., Назаров І., Мангір А.С.	130
РАСЧЁТ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРИСТЫХ ПАРОГЕНЕРИРУЮЩИХ КАНАЛОВ ПРИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПЕРВОГО РОДА С РАБОЧИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ФРЕОН - 12 Лукиша А.П.	132
РОЗРОБКА ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ НА НИЗЬКОПЕНТЕНЦІАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛАХ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ Мазуренко С.Ю., Магурян Н.С., Возиянов А.И.	136
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ВЫНУЖДЕННОЙ КОНВЕКЦИИ Мельник Е.Ю., Лукьянов Н.Н., Денисов Ю.П.	138
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТАКТНИХ ПРИСТРОЇВ БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНИХ УСТАНОВОК Ободович О.М., Булій Ю.В.	142
НАУКОВІ ОСНОВИ З ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНОСОСНИХ УСТАНОВОК Остапенко О. П.	143
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ Потапов М.Д., Дорошенко Ж.Ф., Пуникверский А.Ф.	145
ОХОЛОДЖЕННЯ ПОВІТРЯ ТЕПЛОВИКОРИСТОВУЮЧОЮ ХОЛОДИЛЬНОЮ МАШИНОЮ З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ СКИДНОЇ ТЕПЛОТИ СУДНОВОЇ ЕНЕРГОУСТАНОВКИ Радченко Р.М., Калініченко І.В., Зубарев А.А., Богданов Н.С.	147
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ТА МОДИФІКАЦІЇ ТЕПЛОБІМННОЇ ПОВЕРХНІ Семенов Ю.В., Хлієва О.Я., Лук'янова Т.В.	149
ТЕПЛООБМЕН ГРАВИТАЦИОННОГО СЛОЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА С ПОВЕРХНОСТЬЮ Титарь С.С., Бабаев Е.С.	153

ВИБРАЦИЯ ТРУБЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ТЕПЛООБМЕН С ПЛОТНЫМ СЛОЕМ Титарь С.С., Дариенко Б.Е.	154
РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ Титлов А.С., Васильев О.Б.	155
РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПАРОЭЖЕКТОРНОЙ И АБСОРБЦИОННОЙ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА И ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА Титлов А.С., Дьяченко Т.В., Сагала Т.А., Артюх В.Н., Алнамер А.	157
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ИХ ЭЛЕМЕНТАХ Титлов А.С., Осадчук Е.А., Биленко Н.А.	160
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР Титлов А.С., Петушенко С.Н., Устенко Р.А.	162
РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫМИ ХОЛОДИЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ Титлов А.С., Тюхай Д.С., Титлова О.А., Березовская Л.В., Адамбаев Д.Б.	164
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ДЕФЛЕГМАТОРА КОМБИНИРОВАННОГО АБСОРБЦИОННОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ПРИБОРА Титлов А.С., Холодков А.О., Приймак В.Г., Гратий Т.И.	167
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ЖИДКОСТНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА Халак В.Ф.	170
ВПЛИВ ДОМШОК ФУЛЕРЕНІВ C60 НА ГУСТИНУ ОРТО-КСИЛОЛУ Ханчич К.Ю., Мотовий І.В.	172
ЛИМИТИРУЮЩИЕ СТАДИИ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ АММИАКА В СИСТЕМЕ АММИАК – ВОДЯНОЙ ПАР – ВОДА Цейтлин М.А., Райко В.Ф.	175
СЖИГАНИЕ СЕРНИСТОГО ТОПЛИВА В КИПАЩЕМ СЛОЕ Шевчук В. И., Гирияк В.В., Мудрая С.Г.	177
ВЫБОР СПОСОБА ШЛАКОУДАЛЕНИЯ Шевчук В.И.	179
МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМА ТЕМПЕРАТУРА ПІДГРІВУ ПОВІТРЯ В РАДІАЦІЙНО-КОНВЕКТИВНИХ РЕКУПЕРАТОРАХ Шраменко О.М., Медвідь А.Н., Ревенко В.О.	181
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОТВЕРДІЛИХ МЕТАНУ CH ₄ , ПЕРФОРМЕТАНУ CF ₄ ТА ПЕРХЛОРМЕТАНУ CCL ₄ Якуб Л.М., Бодюл О.С.	183
THE SEARCH OF ENERGY-EFFICIENT OPERATION MODE OF AMMONIA-WATER-ABSORPTION REFRIGERATION MACHINES Kirilov V.Kh., Titlov A.S., Osadchuk E.A.	185
PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SEASONAL HOUSEHOLD REFRIGERATOR Selivanov A.P., Titlov A.S.	188

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

**Матеріали XVII Всеукраїнської науково-
технічної конференції**

Мови видання: українська, російська, англійська

Підписано до друку 17.10.2018 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,39. Наклад 300 прим.
Зам. № 1710/1.

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»
ФОП Бондаренко М.О.
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60
тел.: +38 0482 35 79 76
www.aprel.od.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.