ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ
XVII Всеукраїнської
науково-технічної конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

ОДЕСА
2018

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

НТБ ОНАХТ

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

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

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

НТБ ОНАХТ

3. Peng H., Ding G., Hu H. Effect of surfactant additives on nucleate pool boiling heat transfer of refrigerant-based nanofluid // Experimental Thermal and Fluid Science. 2011. Vol. 35. No 6. P. 960–970. doi: 10.1016/J.EXPTHERMFLUSCI.2011.01.016.

4. Trisaksri V., Wongwises S. Nucleate pool boiling heat transfer of TiO2–R141b nanofluids // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2009. Vol. 52. No 5–6. P. 1582–1588. doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2008.07.041.

5. Tazarv S. та ін. Experimental investigation of saturated flow boiling heat transfer to TiO2/R141b nanorefrigerant // Experimental Heat Transfer. 2016. Vol. 29. No 2. P. 188–204. doi: 10.1080/08916152.2014.973976.

6. Eid E.I. та ін. An experimental investigation of the effect of the addition of nano Aluminum oxide on pool boiling of refrigerant 134A // Heat and Mass Transfer. 2017. Vol. 53. No 8. P. 2597–2607. doi: j.ijheatmasstransfer.2018.03.046.

7. Chang T.-B., Wang Z.-L. Experimental investigation into effects of ultrasonic vibration on pool boiling heat transfer performance of horizontal low-finned U-tube in TiO2/R141b nanofluid // Heat and Mass Transfer. 2016. Vol. 52. No 11. P. 2381–2390. doi: 10.1007/s0023.

8. Diao Y.H. та ін. Experimental investigation on the pool boiling characteristics and critical heat flux of Cu-R141b nanorefrigerant under atmospheric pressure // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2015. Vol. 89. P. 110–115. doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2015.05.043.

9. Kim S.J. та ін. Effects of nanoparticle deposition on surface wettability influencing boiling heat transfer in nanofluids // Applied Physics Letters. 2006. Vol. 89. No 15. P. 153107.

10. Kim S.J. та ін. Surface wettability change during pool boiling of nanofluids and its effect on critical heat flux // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2007. Vol. 50. No 19–20. P. 4105–4116. doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2007.02.002.

11. Wen D. та ін. Review of nanofluids for heat transfer applications // Particuology. 2009. Vol. 7. No 2. P. 141–150.

12. Wen D. та ін. Boiling heat transfer of nanofluids: the effect of heating surface modification // International Journal of Thermal Sciences. 2011. Vol. 50. No 4. P. 480–485.

13. Khliyeva O. та ін. AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF NANOPARTICLE ADDITIVES TO THE REFRIGERANT R141B ON THE POOL BOILING PROCESS // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 4. No 8(94). P. 59–66. doi: 10.15587/1729-4061.2018.139418.

14. Nikulin A. та ін. Study of pool boiling process for the refrigerant R11, isopropanol and isopropanol/Al 2 O 3 nanofluid // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2018. Vol. 118. P. 746–757. doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2017.11.008.

УДК 536.24:621.1

ТЕПЛООБМЕН ГРАВИТАЦИОННОГО СЛОЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА С ПОВЕРХНОСТЬЮ

Бабаев Е.С., студент-магистр, ТЭФ, Титарь С.С., к.т.н., проф.
Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

Во многих отраслях промышленности существует необходимость в нагреве (охлаждении) сыпучих материалов в технологических процессах либо с целью утилизации тепла.

Это нагрев либо охлаждение материалов в химической промышленности: термообработка материалов , газообразные продукты, разложение которых необходимо улавливать; нагрев мелкодисперсных руд концентратов для извлечения металла и охлаждение огарка на предприятиях цветной металлургии; прокалка формовочных смесей после литья с целью выжига смолянистых примесей, что позволяет многократно использовать формовочные материалы; процессы сушки утилизации тепла энерготехнологии и т.д.

Приведенный анализ позволяет сделать ряд выводов и сформулировать задачи настоящего исследования.

Задача изучения теплообмена плотного гравитационного слоя сыпучего материала с поверхностью с целью создания высокоэффективных теплообменных аппаратов весьма актуальна.

Более рациональной является компоновка теплообменника из горизонтальных поперечно омываемых труб, так как интенсивность теплообмена в этом случае выше, чем при длительном омывании.

Исследовались пучки с шахматным расположением трубок, как наиболее целесообразные в аппаратах с плотным слоем.

По данным Донскова С.В. изменение теплоотдачи происходит в трех первых рядах трубного пучка (уменьшается по глубине пучка) и далее остается неизменной.

На основании этого исследуемый калориметр помещался в четвертый ряд, что позволило получить данные, близкие к средним для многорядных пучков.

Это подтвердили и наши предварительные опыты.

Для расчета рекомендуется следующая критериальная зависимость:

$$Nu=0.47\ 〚Pe〛^{0.28}\ 〚(D/d)〛^{0.33}\ 〚(S_2/D)〛^{0.2} \quad (1)$$

Зависимость получена для диапазона: $1,36 \le S_1/D \le 2,7$; $1,82 \le S_2/D \le 6,13$; $60 \le Pe \le 1500$; $45 \le D/d \le 145$. Уравнение (1) с вероятностью ошибки ± 6 % справедливо при разных направлениях теплового потока (нагрев, охлаждение) и температура слоя до 500-600 °С.

НТБ ОНАХТ

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОГО 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 НИЗЬКОПОТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ СКЛОВАРНИХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ХОЛОДУ
Кошельнік О.В., Долобовська О.В. 127

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 Т/ЧАС ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УГАРА КОКСА И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
Круглякова О.В., Макей А.И. 128

ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ МОДЕРНІЗАЦІЯ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ КОТЕЛЬНІ
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 НИЗЬКОПОТЕНЦІАЛЬНИХ 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-ТЕПЛОНАСОСНИХ 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., Зубарєв А.А., Богданов Н.С. 147

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ТА МОДИФІКАЦІЇ ТЕПЛООБМІННОЇ ПОВЕРХНІ
Семенюк 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., Васылив 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 ДОМІШОК ФУЛЕРЕНІВ С60 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 КИПЯЩЕМ СЛОЕ
Шевчук В. И., Гирняк 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, ПЕРФТОРМЕТАНУ 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

НТБ ОНАХТ

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.

НТБ ОНАХТ