

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

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

УДК 629.7.06-533.6

## АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УЗЛОВ СТЫКОВКИ СИСТЕМ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ

**Бигун С.А.**

Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное», Ул. Криворожская,  
3, г. Днепр, 49008, Украина,  
телефон: +38 (0562) 38-47-90, факс: +38 (056) 770-01-25  
E-mail: [sbigun58@gmail.com](mailto:sbigun58@gmail.com)

Узлы стыковки (подключения) для космических ракет-носителей представляют собой один из наиболее ответственных элементов наземного технологического оборудования системы термостатирования. Являясь конечным звеном по пути следования термостатирующего продуцируемого воздуха от сложной наземной стартовой системы, они отвечают за соединение (разъединение) этой системы с бортом космической ракеты.

В мировой ракетно-космической технике эксплуатируется множество разновидностей космических ракетных комплексов. Автором доклада была сделана попытка рассмотрения, изучения и анализа доступного опыта зарубежных компаний и патентов в области узлов стыковки систем термостатирования. При этом информация о них в публикациях ограничена.

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы восполнить этот пробел и описать данное техническое направление, а также рассмотреть и проанализировать ряд технических решений, заложенных в узлы стыковки космических ракетных комплексов, находящихся в эксплуатации в различных странах мира.

Прежде всего, стоит отметить, что узлы стыковки под разными наименованиями в том или ином конструктивном исполнении присутствуют во всех без исключения космических ракетных комплексах. Как правило, создателями и обладателями подобного рода комплексов становятся передовые в научно-технологическом отношении государства. Это США, Советский Союз и его правопреемница Россия, Франция, Китай, Япония, Индия и ряд других стран.

В докладе приводится анализ технических решений узлов стыковки в составе систем термостатирования известных космических ракетных комплексов. Одновременно проанализирована информация по доступным патентам Франции, России и других стран, которые развивают ракетно-космическую технику.

Отмечена важность узлов стыковки для обеспечения работоспособности систем термостатирования, космической ракеты и космического ракетного комплекса в целом.

Изложены разновидности технических решений узлов стыковки систем термостатирования с указанием преимуществ и недостатков.

Сделаны выводы и сформулированы основные технические требования, которые предъявляются к узлам стыковки систем термостатирования со стороны ракет космического назначения и наземного комплекса.

Наиболее важные из них, по мнению автора, следующие:

- 1) герметичность и надежность обеспечения герметичности, включая надежность соединения;
- 2) многократное присоединение и отсоединение, при необходимости;
- 3) автоматическое отсоединение от ракеты космического назначения при минимальных усилиях;
- 4) минимальное силовое воздействие на борт ракеты в процессе подачи термостатирующего воздуха и при отсоединении от борта;
- 5) компенсация технологических, монтажных и просадочных смещений и погрешностей, с сохранением при этом, связей между ракетой и наземной системой термостатирования;

- 6) обеспечение геометрии соединений с учетом внешних силовых и прочих воздействий и заданного расхода воздуха;
- 7) исключение возможных загрязнений;
- 8) сохранение целостности и живучести в процессе воздействия эксплуатационных факторов при соблюдении длительных гарантийных обязательств;
- 9) обладание низкой теплопроводностью и устойчивостью к биологическим вредителям, хлоридам, солнечной радиации и другим воздействующим факторам;
- 10) наличие невысокой стоимости по сравнению с зарубежными аналогами с целью обеспечения конкурентоспособности на рынке пусковых услуг.

На основании проведенных исследований приходим к общему выводу о том, что создание оптимальных и высокоэффективных узлов стыковки может быть возможным после выполнения указанных требований.

|  |    |
|--|----|
| НЕОБХІДНІСТЬ СОРТУВАННЯ ПЛАСТИКУ ВІД ОСНОВНОГО ПОТОКУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ<br>Крусір Г.В., Соколова В.І. ....  | 45 |
| ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА<br>Крусір Г.В., Чернишова О.О. ....  | 47 |
| ТИПІЗАЦІЯ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ<br>Купінеш Л.С. ....   | 51 |
| ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ В СИСТЕМІ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ<br>Купінеш Л.С., Тютюнник Г.О. ....                        | 53 |
| АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ<br>Льота К. О., Нгуала С. Л. Б. ....  | 57 |
| ЕКОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ<br>Мадані М.М., Крисенко К.Ю. ....   | 59 |
| АНАЛІЗ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ПОВЕДІННЯ З ВІДХОДАМИ, ЩО ВМІЩУЮТЬ ПОЛІХЛОРОВАНИ ДИФЕНІЛИ (ПХД)<br>Погосов О.С., Говорунець Т.Г. ....                                     | 60 |
| АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ФАКТОРА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ<br>Хлівний С.В., Лутченко В. О. ....   | 62 |
| ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ С РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ<br>Хорольский М.С., Бигун С.А. .... | 64 |
| ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ-БАКАЛАВРІВ І МАГІСТРІВ<br>Цикало А.Л., Крусір Г.В. ....                                    | 66 |
| АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОАУДИТА<br>Чорна Н.А. ....  | 68 |
| ЕКОЛОГІЧНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРОТНИХ МЕТАЛОГІДРИДІВ<br>Чорна Н.А. ....  | 69 |
| ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА БОЛГРАД<br>Шевченко Р.І., Арабаджи Я.А. ....  | 71 |
| ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «МАРІКО»<br>Шевченко Р.І., Мішкой Ю. Є. ....  | 73 |
| ПРИМЕНЕНИЕ АГРЕГАТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ<br>Шинкоренко О.И., Чуб Е.А., Сербин В.В. ....    | 74 |
| <b>СЕКЦІЯ 2</b><br><b>ТЕПЛОФІЗИКА, ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА, НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ</b>  |    |
| ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРГОВОГО РЕЖИМУ ОПАЛЕННЯ ДЛЯ БУДИНКІВ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ<br>Баласанян Г.А., Кухарчук Н.В., Поліщук О.Ю. ....                               | 77 |

|  |     |
|--|-----|
| ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ<br>Березовська Л.В., Градій Т.І. ....   | 79  |
| АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УЗЛОВ СТЫКОВКИ СИСТЕМ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ<br>Бигун С.А. ....  | 80  |
| ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРНАХ<br>Бошкова И.Л., Иванов В. В. ....   | 82  |
| ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПО ТРУБОПРОВОДАМ<br>Бошкова И.Л., Павлив Л.В. ....   | 84  |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ<br>Бошкова И.Л., Радуж Д.С. ....  | 86  |
| ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ КОНТАКТНОГО ТИПА ДЛЯ НИЗКОПЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ<br>Бошкова И.Л., Чернов А.О. ....   | 88  |
| ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОНТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ<br>Буз В.Н., Гончаров К.А. ....   | 89  |
| ВИКОРИСТАННЯ ЗЕОТРОПНИХ СУМІШЕЙ ХОЛОДОАГЕНТІВ В ТЕПЛОВИХ НАСОСАХ<br>Волчок В.О. ....   | 91  |
| КОРЕГУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОНОСІЯ ВІД ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ФАКТИЧНОГО СТАНУ ОБЛАДНАННЯ<br>Ганжа А. М., Корнелюк В. М., Семененко Л. В. ....   | 93  |
| МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРУБЧАТОМУ ПЕТЛЕВОМУ ПОВІТРОПІДГРІВАЧІ ДЛЯ ВЕЛЬЦ-ПРОЦЕСУ<br>Ганжа А. М., Юрко В. В. ....  | 95  |
| ВЫБОР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДНОГО БЛОКА МАГНЕТРОНА<br>Георгиев Е.В. ....   | 97  |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ, ТЕПЛОЕМКОСТИ, ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ BENZENE, C14-30-ALKYL DERIVS<br>Железный В.П., Лукьянов Н.Н., Мельник Е.Ю. .... | 99  |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА<br>Железный В.П., Семенов Ю.В., Мотовой И.В. ....   | 103 |
| РОЛЬ ИЗБЫТОЧНЫХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕПЛОЕМКОСТИ НАНОФЛОИДОВ<br>Железный В.П., Хлиева О.Я., Мотовой И.В. ....   | 106 |
| РОЗЧІННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТА R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛ-БЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ<br>Железний В.П., Корнієвич С. Г. ....   | 110 |
| СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК<br>Желіба Ю.О., Желіба Т.О., Сливинська М.В. ....  | 114 |
| ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЦИКЛОННОЙ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНУХА<br>Збараз Л. И., Павлова В. Г. ....  | 116 |

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](http://www.aprel.od.ua)

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