

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
77 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2017

РЕЦИКЛИНГ РІДКІСНИХ ГАЗІВ У НАУКОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Бондаренко В.Л., д-р техн. наук, проф., Симоненко Ю.М., д-р техн. наук, проф.
Одеська національна академія харчових технологій
Меркулов М.Ю., керівник наук. дослідного центру
Товариство з обмеженою відповідальністю «Кріоін Інжинірінг»

Вміст в атмосфері неону, криптону і ксенону не перевищує двох тисячних доль відсотка. Але інших джерел для отримання цих унікальних речовин, на жаль, природа нам не подарувала. Найбільш рідкісний з них є ксенон, якого в атмосфері у багато разів менше, ніж золота в морській воді. Вільям Рамзай назвав інертні гази «благородними». Адже подібно дорогоцінним металам, вони також практично не вступають в хімічні реакції. Ставлячи Ne, Kr і Xe в один ряд із золотом і платиною, ми підкреслюємо їх особливу роль для людства. Розуміння цієї значущості настає в міру розвитку наукомістких технологій, без яких вже немислимий подальший технічний прогрес суспільства.

Через малу концентрацію в повітрі концентрати рідкісних газів витягати з атмосфери дуже складно. Зазвичай їх виділяють у великих повітродільних установках (рис. 1). Потім в кілька етапів суміш збагачують цільовими продуктами, очищають і, нарешті, отримують в чистому вигляді. Більшість цих процесів проводяться за температури нижче 78 K і супроводжуються значними експлуатаційними витратами. Незважаючи на колосальні витрати на виробництво, в більшості випадків споживачі дуже марнотратно відносяться до цих цінних продуктів: після використання рідкісних газів вони у вигляді сумішей знову «повертаються» в атмосферу.

В умовах дефіциту і величезної вартості, очевидним кроком економії рідкісних газів є їх повторне використання. Це завдання передбачає збір забруднених продуктів, збагачення і очищення до рівня, як мінімум, 99,999 %. Існують два способи утилізації та переробки сумішей на основі рідких газів. На рис. 2-а показаний більш простий з них, коли кілька споживачів замикаються на централізований комплекс для збагачення і очищення. Забезпечення декількох джерел однією установкою знижує капітальні витрати на створення єдиної системи очищення і її обслуговування. Але при цьому виникають супутні проблеми. Показану на рис. 2-а схему можна реалізувати в масштабах міста або невеликого регіону.

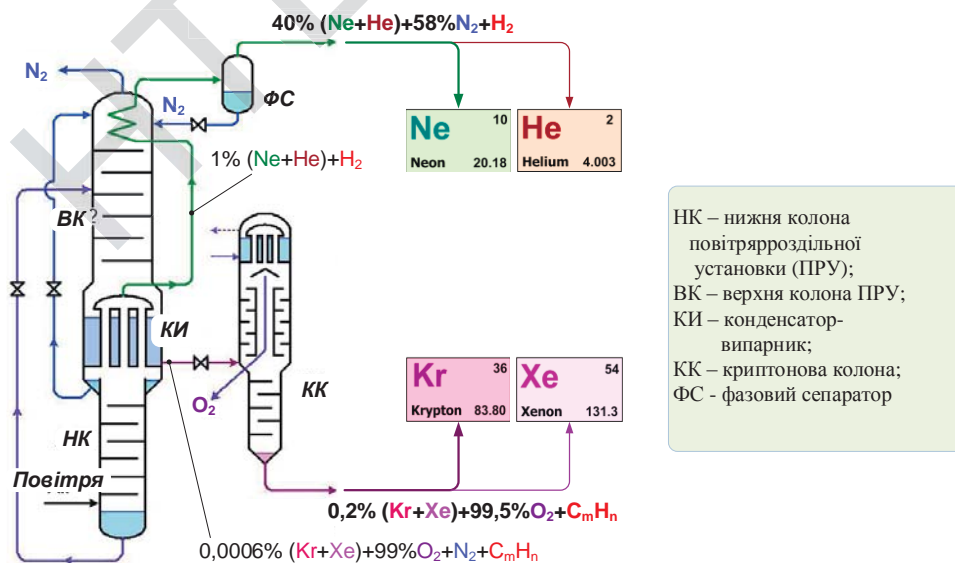
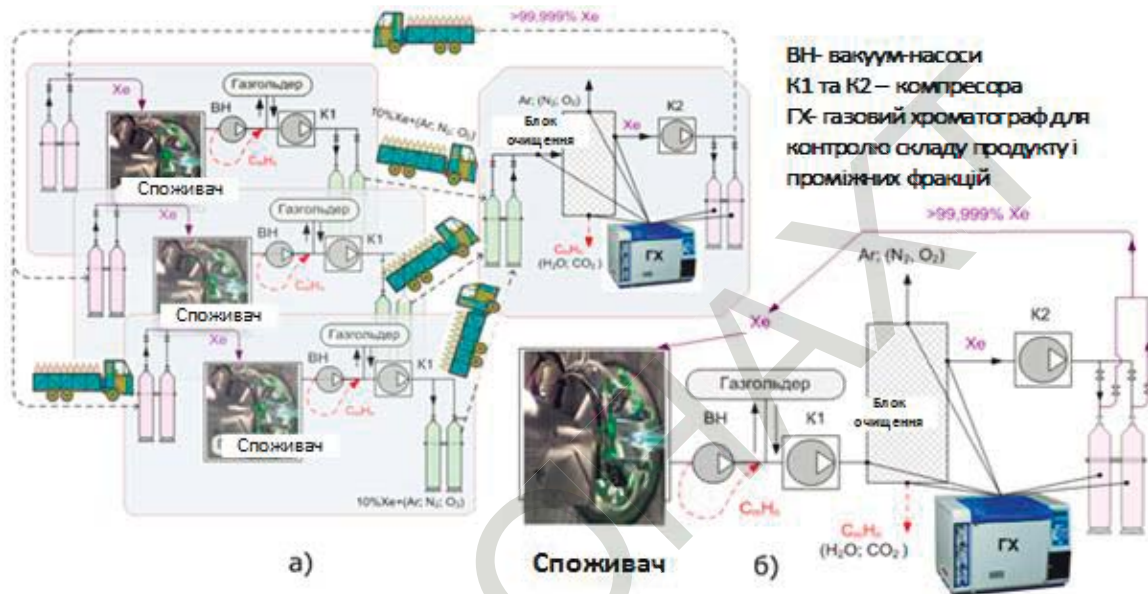


Рис. 1 – Отримання концентратів рідкісних газів в процесі ректифікації повітря

Якщо об'єкти будуть видалені на значні відстані, наприклад, > 1000 км, споживачам доведеться вирішувати складні завдання логістики (розширювати балонний парк, формувати

непродуктивні запаси і створювати певну інфраструктуру для безперервного постачання установок). Другий варіант (рис. 2-б) передбачає створення установки очищення в безпосередній близькості від споживача рідкісних газів. Незважаючи на очевидну простоту такого рішення, його реалізація пов'язана з деякими труднощами. Головна з них – здатність тривалої роботи комплексу без доступу професіоналів. А це можливо за умови повної автоматизації процесів переробки суміші. В рамках співпраці з компаніями KLA Tencor і ТОВ «Кріоін Інжиніринг» розроблена автономна і компактна установка для очищення ксенону в електронній промисловості. Вона призначена для тривалої роботи в автоматичному режимі. Контроль за процесом, включаючи пуск і зупинку комплексу, здійснюється по каналах Інтернету. Таким же чином можна коригувати алгоритм управління і задавати коефіцієнти PID-регулювання системи.



- а) – коли кілька споживачів замикаються на централізованій комплекс очищення;
б) – коли кожен споживач оснащується готельним комплексом очистки

Рис. 2 – Забезпечення повторного використання рідкісних газів (на прикладі ксенону)

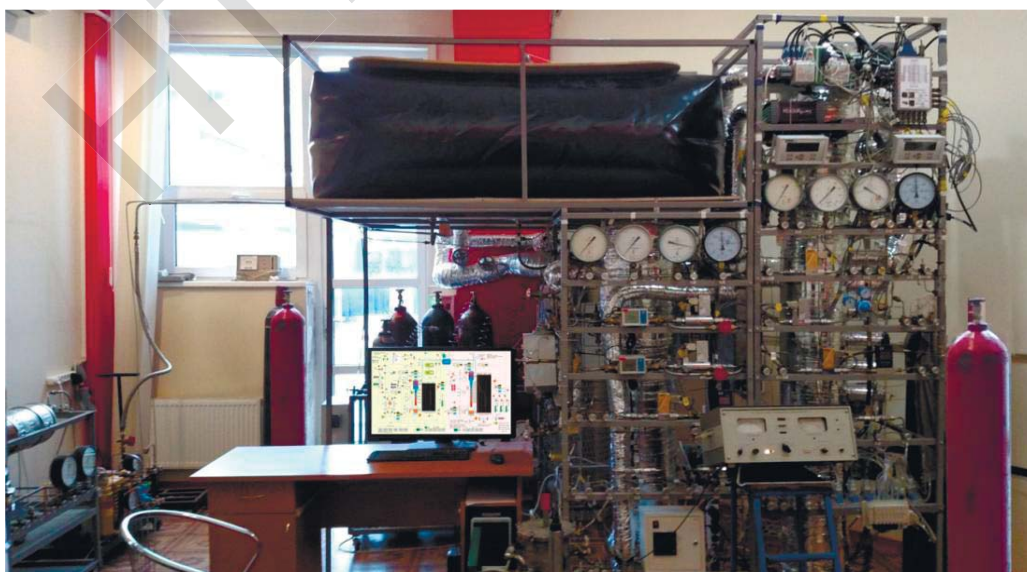


Рис. 3 – Пілотний зразок комплексу для збору, збагачення і очищення ксенону

НОВИЙ МЕТОД ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ В ДІЕЛЕКТРИКАХ Сорокіна О.Г., Федосов С.Н., Сергєєва О.Є.....	261
ВИЗНАЧЕННЯ ПРИПУСКУ НА ЗУБОШЛІФУВАННЯ Ліщенко Н.В.....	262

СЕКЦІЯ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН»

ЗНАЧЕННЯ ДИЗАЙНУ УПАКОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ Сагач Л.М.....	264
НАОЧНІСТЬ ЗОБРАЖЕНЬ ОБ'ЄКТУ Ломовцев Б.А.....	265
МОЖЛИВОСТІ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ У ГЕРАЛЬДИЦІ Іванова Л.О., Федосєєв О.В.....	266
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СХЕМ ДВОСТУПЕНЕВИХ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ СИСТЕМ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ Іваненко Є.В.....	267

СЕКЦІЯ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ МАСШТАБНО-ІНВАРІАНТНИХ САМОСПРЯЖЕНИХ РОЗШИРЕНЬ МАСШТАБНО-ІНВАРІАНТНИХ СИМЕТРИЧНИХ ОПЕРАТОРІВ Miron V. Bekker, Угольніков О.П.....	269
УНДУЛОЇДИ ТА ЇХ ДЕФОРМАЦІЇ Вашпанова Н.В., Подоусова Т.Ю.....	271

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕКТИВНОЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ Й ВТРАТ НАПОРУ ПРИ ВИМУШЕНОМУ РУСІ В ТРУБІ НАНОХОЛОДОНОСІЯ НА ОСНОВІ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ Рябікін С.С., Хлісва О.Я.....	272
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ Геллер В.З., Семенюк Ю.В., Губанов С.М.....	273
МОДИФІКОВАНА МОДЕЛЬ ПОТЕНЦІАЛУ ЮКАВИ І ЇЇ РОЛЬ ДЛЯ ОПИСУ КОНДЕНСОВАНОЇ ФАЗИ ФУЛЕРЕНІВ Роганков В.Б., Швець М.В., Роганков О.В.....	274
МОДЕЛЬ ІМОВІРНОСТІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ ТЕХНОГЕННОГО І ЗМІШАНОГО (ТЕХНОГЕННО-ПРИРОДНОГО) ПОХОДЖЕННЯ Цикало А.Л.....	275
ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ У НАНОФЛЮЇДІ ІЗОПРОПІЛОВИЙ СПИРТ / НАНОЧАСТИНКИ Al_2O_3 Мотовой І.В., Гордейчук Т.В.....	276
СХЕМНІ РІШЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДОНАГРІВАЧА НЕПРЯМОГО НАГРІВУ Волчок В.О.....	277
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КИПІННЯ У ВІЛЬНОМУ ОБ'ЄМІ ХОЛОДОАГЕНТІВ ТА ЇХНІХ РОЗЧИНІВ З КОМПРЕСОРНИМИ МАСТИЛАМИ Семенюк Ю.В.....	278

СЕКЦІЯ «КРІОГЕННА ТЕХНІКА»

РОЗДІЛЕННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ МЕТОДОМ ДЕСУБЛІМАЦІЇ І АДСОРБЦІЇ Чигрін А.О.....	280
БЕЗМАШИННІ АПАРАТИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОТРИМАННЯ РІДКИСНИХ ГАЗІВ Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Тишко Д.П.....	282
АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ В КОМЕРЦІЙНИХ ОХОЛОДЖУВАНИХ ОБ'ЄКТАХ І СИСТЕМАХ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ Морозюк Л.І., Соколовська-Єфименко В.В., Гайдук С.В.....	284
РЕЦИКЛІНГ РІДКИСНИХ ГАЗІВ У НАУКОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВАХ Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М., Меркулов М.Ю.....	286
ЕКОНОМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ НЕОНУ ТА ГЕЛІУ Бондаренко В.Л., Башкиров Г.В., Пилипенко Б.О.....	288

Наукове видання

Збірник тез доповідей 77 наукової конференції викладачів академії
18 – 21 квітня 2017 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 25.04.2017 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Волков В.Е., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Павлов О.І., д.е.н., професор

Станкевич Г.М., д.т.н., професор

Савенко І.І., д.е.н., професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор