

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



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

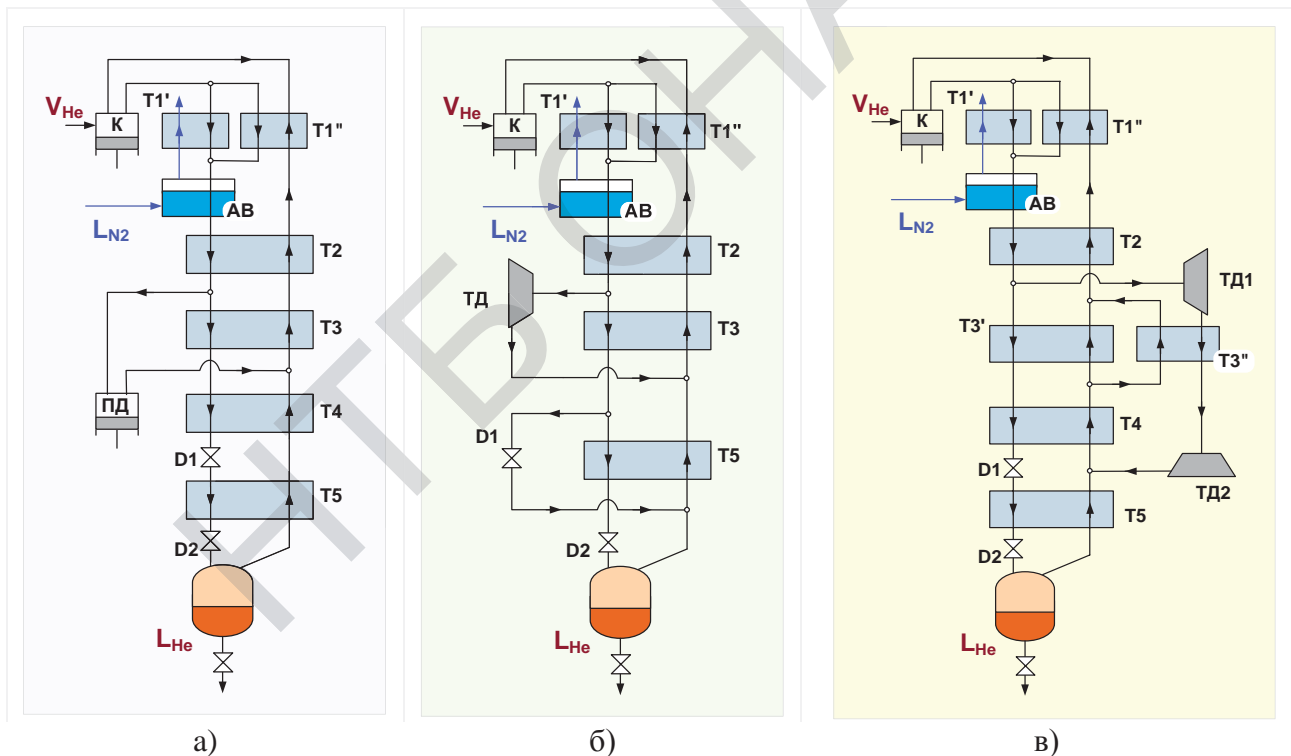
**Одеса 2017**

# МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗРІДЖУВАЧІВ ГЕЛІЮ

Бондаренко А.В., інженер-енергетик  
Товариство з обмеженою відповідальністю «Кріоін Інжинірінг»,  
Пилипенко Б.О, аспірант  
Одеська національна академія харчових технологій  
Далаков П.І., канд. техн. наук, зав. лабораторією  
Інститут кондиціонування повітря і охолодження, Дрезден, Німеччина

У лабораторіях і наукових центрах набули поширення гелієві зріджувачі продуктивністю до 40 літрів на годину. Значна частина таких установок створена наприкінці минулого століття і базується на схемі П.Л. Капица, в якій задіяний одноступінчатий поршневий детандер. Сучасна гелієва техніка за багатьма експлуатаційними параметрами перевершує такий зріджувач. Використання додаткових ресурсів дозволяє збільшити продуктивність лабораторних установок і поліпшити їх економічні показники.

На рис. 1 наведено вихідний варіант (а) і схеми модернізованих лабораторних зріджувачів гелію. У схемах з Турбодетандери робочий тиск в циклі знижено з 25 до 15 бар, а витрата робочого тіла збільшений на 12 %. Для реалізації двухдетандерного циклу (в) у схему додатково введено теплообмінник Т3". Найбільш перспективним варіантом розглянутих установок є схема з двома Турбодетандери, для якої характерний коефіцієнт зрідження – 11,6 %.



- а) – класична схема з подвійним дрослюванням і поршневим детандером ПД;  
б) – схема циклу з турбодетандером ТД і «байпасуванням» теплообмінника Т5 дросельної ступеня, в) – з двома турбодетандери ТД1, ТД2 і додатковим теплообмінником Т3";  
К – компресор, Т1...Т5 – рекуперативні теплообмінники, D1...D2 – дроселі;  
АВ – азотна ванна; LHe – ванна рідкого гелію

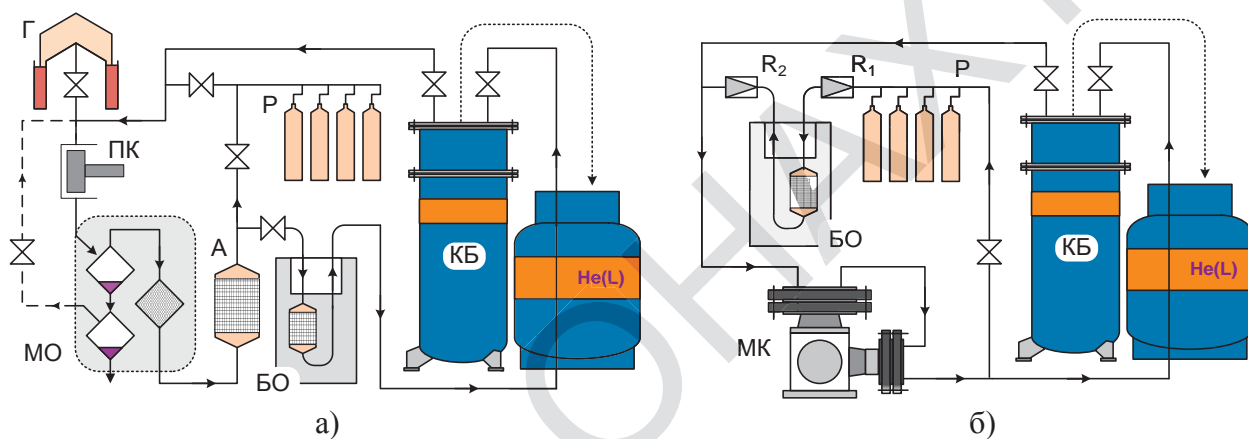
Рис. 1 – Схеми аналізованих гелієвих циклів

З метою скорочення капітальних витрат на придбання лабораторних систем вивчена можливість використання зазначеної гелієвої техніки для зрідження неону. У першому

випадку гелієва установка працювала як рефрижератор і забезпечувала конденсацію неону в зовнішньому теплообміннику. У другому варіанті в контурі гелієвого зріджувача як робоче тіло використаний неон високої чистоти, який конденсується у «ванні гелію» LHe (рис. 1) і виводився в посудину Дьюара по штатній лінії.

Зниження витрати рідкого азоту на кріогенне забезпечення може бути досягнуто за рахунок застосування кріогенних газових машин (ВГС). Для цих цілей використана двоступенева машина КГМ-100/20 з каскадом вбудованих теплообмінників. Перший ступінь забезпечувала охолодження на рівні 70...80 К, а друга – при 17...22 К, зріджувач гелію на базі КГМ виявилися перспективними при продуктивності до 2 дм<sup>3</sup>/год.

Заміни поршневих компресорів на мембранні також дозволяє зменшити витрату кріоагента і спростити схему контуру очищення. Використання поршневих машин (рис. 2, а) диктує наявність системи очищення високого тиску і не завжди забезпечує чистоту стиснутого товарного продукту. Цього недоліку позбавлені мембранні компресори, в яких у процесі стиснення масло не контактує з робочим тілом. Мікродомішки повітря, які теоретично можуть потрапити в контур робочого тіла з балонної рампи, адсорбуються в компактному блоці очищення середнього тиску (рис. 2, б).



а) – з поршневим компресором (ПК), б) – на базі мембранного компресора (МК);  
 КБ – вакуумний блок; А – адсорбер; ПК – компресор поршневий; МО – масловіддільник;  
 Р – ресивер; Г – газгольдер; БО – низькотемпературний блок очищення; R1, R2 – редуктори

**Рис. 2 – Ступені компримування і очищення гелієвих зріджувачів**

Модернізація неонових і гелієвих установок дозволила розширити можливості лабораторної бази з метою проведення наукових досліджень в діапазоні температури 4,2...30 К.

## **СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»**

### **ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ ДО ВЕБ-ДОДАТКІВ**

**Ольшевська О.В., канд. техн. наук, доцент, Смирнова К.В., асистент  
 Одеська національна академія харчових технологій**

Коли заходить мова про нейронні мережі, найчастіше мається на увазі багат шаровий перцептрон Розенблатта або його перероблений варіант – багат шаровий перцептрон Руммельхарта.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗРІДЖУВАЧІВ ГЕЛІШО Бондаренко А.В., Пилипенко Б.О, Далаков П.І.....	290
--	-----

### **СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»**

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ВІЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ ДО ВЕБ-ДОДАТКІВ Ольшевська О.В., Смирнова К.В.....	291
ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСОЛОГІЧНОЇ ПАРАДИГМИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ОНТОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗНАНЬ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА Сіромля С.Г.....	293
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ПІДТРИМКА УПРАВЛІННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ Мазурок Т.Л.....	295
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ХОЛОДИЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ РІЗНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ Селіванова А.В.....	297
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ Маркова Т.Д.....	299

### **СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ Кальмус Н.В.....	300
МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ЦИКЛУ НОВИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ДИСЦИПЛІНИ ГЛОБАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ «НАСТРОЮВАННЯ ПРОТОКОЛІВ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ НА ОБЛАДНАННІ CISCO» Бобрікова І.С.....	301
СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ Бондаренко В.Г.....	302
НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ Волчков І.В.....	303
ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Грищенко І.В.....	304
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СИМУЛЯЦИИ ЖИДКОСТИ Жуковецкая С.Л.....	306
ПРОГРАМА ЗАВАНТАЖУВАЧА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ SD КАРТИ Сахаров В.І.....	307
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ Сахарова С.В.....	308
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕНЗОРНОГО АПАРАТУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РІВНЯ ДОДАТКІВ NGN З ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОЮ СТРУКТУРОЮ Шестопапов С.В.....	310

### **СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»**

НАУКОВІ НАПРЯМИ РУРАЛІСТИКИ ЯК МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ НАУКОВОЇ ГАЛУЗІ Павлов О.І.....	311
ПРОЦЕС КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ЯК РУШІЙНА СИЛА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ СФЕРИ РЕГІОНУ Самофатова В.А.....	312
МОДЕЛЬ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ Кулаковська Т.А.....	313
ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЗА ЇХ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ Лобоцька Л.Л., Фрум О.Л.....	314
АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ Ощепков О.П., Магденко С.О.....	316
АКТУАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОЇ ВІНОРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Яблонська Н.В.....	317

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