



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**



ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

**Тематичні напрями:** холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціонування повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; криогенна техніка.

**Науковий комітет:**

проф. Єгоров Б.В.  
проф. Капрел'янц Л.В.  
проф. Хмельнюк М.Г.  
проф. Лагутін А.Ю.  
проф. Наєр В.А.  
проф. Тітлов О.С.

проф. Мілованов В.І.  
проф. Радченко М.І.  
проф. Ванєєв С.М.  
проф. Морозюк Л.І.  
проф. Симоненко Ю.М

**Організаційний комітет:**

доц. Буданов В.О.  
проф. Морозюк Л.І.  
доц. Гоголь М.І.

асп. Грудка Б. Г.  
ст. Козачинський В. С.  
ст. Романюк В.В.

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська.

**Місце проведення** – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

ISSN 0453-8307

оборудования, подбор приборов и устройств автоматизированной системы управления на базе комплектующих фирмы Danfoss, разработка функциональных и электрических схем, расчет необходимых инвестиций в реализацию предложенных технических решений по усовершенствованию систем автоматизации.

Итогом является обоснование экономической целесообразности внедрения автоматизированной системы управления типа ADAP-KOOL. Прогнозируемый срок окупаемости дополнительных капитальных вложений в такие системы не превышает двух лет. При этом расчет экономических показателей не учитывал критерии оценки качества сырья, что значительно улучшило бы ожидаемые показатели.

*Научный руководитель: Желиба Ю.А., ст.н.с.,к.т.н., доцент кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ*

---

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПЛАНІВ ЛІКВІДАЦІ АВАРІЙ ТА ДЕКЛАРУВАННЯ БЕЗПЕКИ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ**

*Шашок С.М., магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м.Одеса,  
Чічелов В.О., НІО Холод, м.Одеса*

Аміачні холодильні та іншого призначення системи не втратили своєї позиції за ряду відомих причин та знову мають безперечні переваги для вирішення завдань промислового холодозабезпечення. Розробка планів ліквідації аварійних ситуацій та аварій (ПЛАС) та декларування безпеки експлуатації таких установок, як потенційно небезпечних об'єктів, є обов'язковим відповідно вимог чинного законодавства України й країн Європейського Союзу. Тому розробка науково обґрунтованих положень такого декларування є актуальною задачею, щоб не створювати псевдозаспокійливих прогнозів щодо можливого виникнення аварійних ситуацій, їх розвитку, особливо прогнозування наслідків можливих аварій.

У роботі авторів було проведено розробку логістичних сценаріїв розвитку ряду аварійних ситуацій для відносно простої (за схемою, переліком складових апаратів) аміачної холодильної системи СУТП Одеські дріжджі. Було показано, що завдяки використанню нормованих систем протиаварійного захисту на базі сучасних приладів захисної автоматики ймовірність виникнення аварії на такій установці складає величини, що суттєво менші прийнятого порогового значення  $10^{-6}$ . Авторами доповіді проаналізовано наслідки дії таких уражаючих факторів можливих аварій як теплове випромінювання, ударна хвиля при виникненні пожежі-спалаху аміакоповітряної хмари (суміші), розгерметизація системи та розповсюдження хмари повітряноаміачної суміші. Проведено співставлення результатів розрахунків за різними методиками, пробіт- функціями, яке продемонструвало (в основному) узгодженість та необхідну наукову обґрунтованість результатів. Винятком є характеристики випаровування розлитого рідкого аміаку у випадку аварії та хімічної дії (отруєння, опіки) аміакоповітряних сумішей на людей, тварин за вітчизняним нормативним документом. Тому подальший розв'язок та удосконалення методик прогнозування цієї низки екологічних та техногенних питань остається актуальним.

У даній роботі також розглянуто більш складну схему аміачної установки за рахунок доповнення схемного рішення декількома аміачними ресиверами. Показано, що якщо такі ресивери «обв'язані» згідно вимог НТД запобіжними клапанами, приладами автоматичного регулювання, одно-трьох позиційними рівнемірами аміаку в ресивері з виходом електричного сигналу на соленоїдні відсічні вентилі, приладами для вимірювань значень тиску та температур із подачею сигналів на відключення (відокремлення) окремих технологічних блоків установки один від одного, тощо, то ймовірність аварії у цілому

остається на рівні тих же значень, що і для найпростішої аміачної холодильної системи. Прогнозування дії хімічного ураження проведено за міжнародною методикою розрахунку концентраційних полів аміакоповітряної хмари, динаміки випаровування розлитого аміаку та розповсюдження хмари, формування токсодоз за різних метеорологічних умов. На жаль, висновок про наукову обґрунтованість та узгодженість результатів досліджень різних авторів зробити не можна. У доповіді аналізуються шляхи розв'язку та отримані результати перелічених проблем.

Авторами також детально проаналізовані вимоги НТД та відмічено, що упровадження нової нормативної документації, яка регламентує обладнання та експлуатацію потенційно небезпечних об'єктів (ПНБ), у тому числі аміачних холодильних установок (АХУ), обумовила нові підходи до проектування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій (НС) та систем упередження аварійних ситуацій та аварій. Якщо раніше дозволялось експлуатувати АХУ навіть без систем «газоаналізації» повітря приміщень за наявності постійно присутнього обслуговуючого персоналу, то зараз для небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки з'явилися вимоги, які знижують конкурентоспроможність невеликих АХУ у порівнянні з фреоновими холодильними системами. Ця вимога обґрунтована, проте не співпадає з світовими тенденціями розвитку холодильної техніки.

Відповідно з результатами математичного прогнозування рівнів ризиків можливих техногенних та екологічних аварійних ситуацій та аварій, наслідків можливих аварій, кожний об'єкт, де експлуатуються аміачні установки, повинен бути обладнаний комплексом автоматизованого виявлення загрози виникнення техногенних надзвичайних ситуацій та оповіщення людей. Відповідно до вимог НТД комплекс повинен складатися з таких частин:

- Система раннього виявлення загрози виникнення надзвичайної ситуації – вихід параметрів експлуатації за межі робочих регламентних режимів;
- Автоматизована система виявлення надзвичайної ситуації – стосовно АХУ це газоаналізатори повітряної суміші приміщення та площадок;
- Система оповіщення керівного складу та персоналу об'єкту про загрозу чи виникнення НС;
- Система оповіщення відповідальних посадових осіб територіальних органів МНС України, органів виконавчої влади, пульти централізованого моніторингу техногенної та екологічної безпеки регіону;
- Пульти централізованого спостереження за регламентними характеристиками процесів;
- Система оповіщення населення, що проживає або знаходиться в прогнозованих зонах ураження небезпечними чинниками можливих аварій АХУ з викидом СДОР-аміаку.

Діючі підприємства, що експлуатують АХУ, не відповідають теперішнім вимогам попередження техногенних та екологічних аварій та оповіщення. На приведення їх стану до рівня вимог нової НТД знадобляться значні кошти як підприємств, так і бюджетів різних рівнів. Що стосується будівництва нових та реконструкцій діючих об'єктів потенційної небезпеки, то обладнання систем раннього виявлення та оповіщення уже є обов'язковою складовою проектною документації. З технічної точки зору принципів проблем обладнання комплексів не має, адже є багаторічний досвід обладнання систем протиаварійного захисту (СПАЗ) АХУ, які досить легко перероблюються та дооснащуються сучасним електронним обладнанням та датчиками. Проте є й низка перешкод, серед яких: необхідність погодження технічного завдання на комплекс з уповноваженим підрозділом МНС України в м.Києві; відсутність чіткого розмежування відповідальності за обладнання усіх семи складових комплексу між підприємствами, МНС України, органами місцевого самоврядування, як по фінансуванню, так і по організації упровадження та експлуатації; необхідність узгодження комплексу з іншими системами протиаварійного захисту виробничої автоматики, раннього виявлення аварійних систем,

пожежної сигналізації; відсутність визначеності мінімальної ємності холодильних установок по аміаку, за якої комплекси можуть бути обладнані у спрощеній комплектності, або зовсім не обладнуватись, адже рівень вимог до комплексів не залежить від рівня потенційної небезпеки і ризиків техногенних та екологічних аварій і однаковий, як для АХУ аміакоємністю 35÷50 кг, так і для комплексів по виробництву аміаку з аміакоємністю систем та складів у тисячі тонн. Не виключено, що для малоємних холодильних установок вартість комплексу може бути дорожчою за вартість самої установки.

Відмічені складнощі не знижують актуальності упровадження систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій, розробки ПЛАС та декларацій безпеки стосовно АХУ.

*Науковий керівник: Желіба Ю.О., ст.н.с.,к.т.н., доцент кафедри холодильних машин, установок та кондиціонування повітря ОНАХТ*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РЕЖИМЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Козачинский В.С., магистрант ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Предприятия торговли, такие как универсамы и супермаркеты, являются крупными потребителями холода. Сам же процесс производства холода является энергоемким из-за большого количества потребителей и высоких стандартов качества хранения продукции. Известно, что из общей электроэнергии, потребляемой супермаркетом, минимум 40% расходуется на работу холодильного оборудования.

Мировая практика показывает, что для обеспечения супермаркета холодом достаточно двух температурных режимов работы холодильного оборудования: низкотемпературного (с температурой кипения  $-40^{\circ}\text{C} \dots -30^{\circ}\text{C}$ , для хранения замороженных продуктов) и среднетемпературного (с температурой кипения  $-15^{\circ}\text{C} \dots -5^{\circ}\text{C}$ , для хранения охлажденных продуктов и напитков).

Если рассматривать величину энергопотребления холодильных установок, работающих на два температурных режима в процентном соотношении, то на долю низкотемпературной холодильной установки приходится около 60%, а среднетемпературной – около 40% затраченной электроэнергии.

Главной задачей, которая ставится перед проектировщиками, является повышение энергоэффективности холодильной установки с учетом минимальных денежных затрат. Вот лишь несколько возможных вариантов реализации данной задачи: улучшение изоляционной конструкции охлаждаемых объемов; уменьшение эксплуатационных теплопритоков; регулирование работы холодильной машины в зависимости от изменений температуры окружающей среды.

В работе рассматривается система хладоснабжения низкотемпературных объектов универсама, энергоэффективность которой достигается уменьшением эксплуатационных теплопритоков в камеры и регулированием работы холодильной машины путем изменения температуры конденсации. Рассматриваемая группа объектов состоит из девяти низкотемпературных бонет и двух камер хранения замороженного мяса. Объекты обслуживает холодильный агрегат, состоящий из 3 компрессоров и воздушного конденсатора.

Первая задача решена экспериментальным путем, определено количество и длительности открывания дверей в течение суток. Эксперимент установил, что нормативный коэффициент, приведенный в литературе, не соответствует результатам эксперимента. Даны

*Автори наукових робіт:*

**А**

Автушков Р. С., **21**  
Агеев К. В., **101**

**Б**

Балашов Д. А., **107**  
Бобер А. В., **16**  
Бобер А. В., **16**  
Боднар І. А., **58**  
Бондарь О.Н., **36**  
Браславец А. А., **98**  
Бузовский В. П., **103**  
Бутовский Е. Д., **5**  
Бушманов В. М., **5**

**В**

Волневич С. В., **41**  
Волошин О. Д., **60**

**Г**

Гарасим Д. І., **78**  
Гарх Саед, **87**  
Гожелов Д. П., **38**  
Гончаренко В. А., **91**  
Горобець О., **72**  
Грудка Б. Г., **17**  
Гудзь І. Ю., **3**

**Д**

Джуган В. Ю., **27**

**Ж**

Желиба Т. А., **9**  
Жихарева Н. А., **81**

**З**

Зайцев Д. В., **80**

**И**

Ильина Е. А., **71**  
Иорданова А. А., **81**  
Ищенко И. Н., **108**

**К**

Казакина О. Н., **41**  
Карапетров В. С., **83**  
Козаченко И. С., **99**  
Козачинский В. С., **13**  
Козонова Ю. О., **41**  
Колесник А. О., **123**  
Колесниченко Н. А., **114**  
Константинов И. О., **85**  
Копытин А. В., **22**  
Костецкий Д. В., **63**  
Кузьменко М. М., **54**  
Кулик А. З., **54**  
Кушнір І., **73**

**Л**

Лабай В. Й., **78**  
Левченко П. І., **65**  
Лимарчук В. В., **15**  
Лукьянова А. С., **102**  
Людницький К., **93**

## М

Мазуренко С. Ю., **38**  
Марьенко А. В., **18**  
Матвеев Э. В., **119**  
Мелехин В. В., **87**  
Мельник П. М., **60**  
Мірза О. О., **68**  
Младенов И. Ю., **32**  
Молошаг Д. С., **14**

## Н

Наголович М. С., **31**

## О

Озолин Н. Е., **107**  
Орлов А. М., **66**  
Осадчук А. В., **82**  
Осадчук Е. А., **55**  
Осіпа М. В., **110**  
Охотский П. М., **9**

## П

Паскаль А. А., **90**  
Пащенко О. А., **55**  
Петушенко С. Н., **48**  
Пилипенко Б. А., **118**

## Р

Романюк В. В., **8**

## С

Себов Д., **7**  
Сенчук В. О., **30**  
Сідляр М. Р., **69**  
Симаньков Д. Н., **97**  
Симоненко Ю. М., **119**

## Т

Терещенко Р. В., **47**  
Терещенко Р. В., **51**  
Тимофеев И. В., **83**  
Тимошевская Л. В., **22**  
Тишко Д. П., **117**  
Тодосенко А., **75**  
Трандафилов В. В., **28**

## Ф

Федичина А., **125**  
Филипчук С. С., **4**

## Х

Хасан Весам, **116**  
Хмельницький А. Д., **52**  
Холодков А. О., **45**

## Ц

Цапушел А. Н., **89**

## Ч

Чигрин А. А., **122**  
Чічелов В. О., **11**

## Ш

Шашок С. М., **11**  
Шерстюк К. А., **19**  
Шмалинюк Є., **74**  
Шпаркий Н. Ф., **97**  
Шраменко А. Н., **105**

## Я

Ябс А. А., **61**  
Якименко А. В., **24**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ  
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ»**

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **16.04.2015**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3