

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проаналізовано фактори, що негативно впливають на мікроклімат у приміщеннях цивільної оборони (сховищах). Для усунення визначених шкідливостей обґрунтовано доцільність впровадження адсорбційного осушувача повітря, для забезпечення і дотримання санітарних норми мікроклімату. Наведено порівняння адсорбційних та компресорних осушувачів повітря.*

**Ключові слова:** Захисні споруди, адсорбційний осушувач повітря, компресорний осушувач повітря, мікроклімат.

### *Abstract*

*Factors that negatively affect the microclimate in civil defense facilities (storage facilities) are analyzed. To eliminate certain dangers, it is expedient to introduce an adsorption dehumidifier that provides and adheres to the sanitary norms of the microclimate. A comparison of adsorption and compressor dehumidifiers is given.*

**Keywords:** Protective structures, adsorption dehumidifier, compressor dehumidifier, microclimate.

### **Вступ**

Захисні споруди цивільної оборони призначаються для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження, вибухів снарядів, обвалення будівель [1]. Проектування нового будівництва або реконструкція захисних споруд здійснюється за державними будівельними нормами "Захисні споруди цивільної оборони"[1]. Сховища поділяються на класи, а протирадіаційні укриття (ПРУ) на групи. Об'єкти або приміщення, що пристосовуються під захисні споруди, в усіх випадках мають відповідати вимогам будівельних та санітарних норм.

Мікроклімат приміщення характеризує внутрішнє середовище та впливає на теплообмін організму людини з середовищем. Мікроклімат приміщень споруд цивільної оборони характеризується такими показниками, як: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря а також чистота повітря. [1,2]. Забезпечення нормованих показників мікроклімату всередині приміщень цивільної оборони має вагоме значення для самопочуття та здоров'я людей, особливо в критичний період часу для якого будують дані приміщення (сховища).

Мета досліджень - визначення систем та засобів які використовують для створення нормативних умов всередині приміщень споруди цивільної оборони, так як вони передбачені для перебування великої кількості людей на протязі довгого часу.

### **Результати досліджень**

Вимоги до планування та обладнання сховищ визначені у ДБН [1,2]. Основними конструктивними елементами захисних споруд можуть виступати:

- приміщення для розміщення людей;
- приміщення для фільтровентиляційного агрегату (ФВА);
- санітарні приміщення (туалети, душові);
- приміщення для запасів води, продуктів та іншого спорядження;
- входи

Існує низка фізичних та хімічних факторів, які впливають на перебування людей у сховищі. До основних фізичних факторів, які негативно впливають на самопочуття людей, що перебувають у закритих захисних спорудах відносять: низьку радіаційна температура від стін (грунт, бетон), швидке

підвищення температури і вологості повітря при заселенні людьми, мала рухомість повітря. У цих умовах збільшується віддача тепла радіацією до 70% (в нормі 43-45%), зменшується віддача тепла конвекцією і випаровуванням (піт виділяється, але не випаровується, а стікає, викликаючи холодову реакцію). Від високої вологості повітря на холодних стінах з'являється конденсат. При роботі вентиляції можливе застудження, особливо у малорухомих людей (поранених та людей з обмеженими можливостями). Також збільшується кількість важких позитивних іонів, зменшується кількість негативних іонів у повітрі, що негативно діє на самопочуття людини.

Для того щоб покращити ситуацію із надлишковою вологістю (сирістю), необхідна гідроізоляція а також можливо встановлення всередині бомбосховищ побутового або виробничого осушувача повітря (в залежності від площі приміщення, а також кількості людей).

Влаштовують моделі осушувача як адсорбційного принципу роботи, так і компресорного з підлоговим або настінним монтажем. Ідеальним варіантом є влаштування осушувача з підмішуванням свіжого повітря. В корпусі адсорбційного осушувача (рисунок 1) встановлено циліндричний ротор, що приводиться в обертання двигуном. Усередині ротора наповнений матеріалом, що активно вбирає (адсорбує) вологу, що надходить через забірний повітряний канал з приміщення, яке потрібно осушити. Корпус ротора розділений перегородками на сектори. Вологе повітря після проходження через адсорбент (наприклад – силікагель) виходить з іншого боку ротора висушеним і надходить по вихідному каналу в приміщення. В цей же час ротор повертається на деякий кут і потрапляє в окремий сектор, куди подається підігріте електронагрівачем повітря – реактивації. Він видаляє – випаровує вологу з силікагелю. Далі перезволожене повітря може або видалятися з приміщення назовні або конденсуватися і видалятися в систему дренажу.

Завдяки осушенню нагрітим повітрям немає загрози обмерзання, такі адсорбційні моделі можуть продуктивно усувати вологу з повітря навіть при  $-10...-15^{\circ}\text{C}$ . [4]

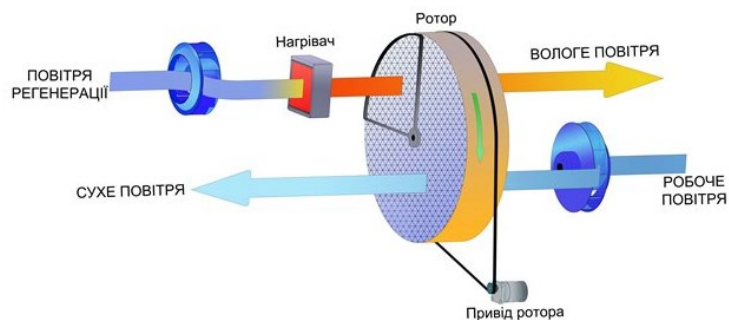


Рис. 1 – Схема роботи адсорбційного осушувача повітря.

Робота компресорного типу осушувача (рисунок 2) схожа з функціонуванням кондиціонера та холодильника. Повітря спочатку проходить через випарник, де в свою чергу охолоджується до температури точки роси, волога конденсується та виводиться у спеціальну вбудовану ємність або назовні. Після цього вентилятор відправляє осушені потоки до конденсатора, де вони трішки підігріваються (на  $1-2^{\circ}\text{C}$ ). В результаті в приміщення надходить сухе і тепле повітря. [5]

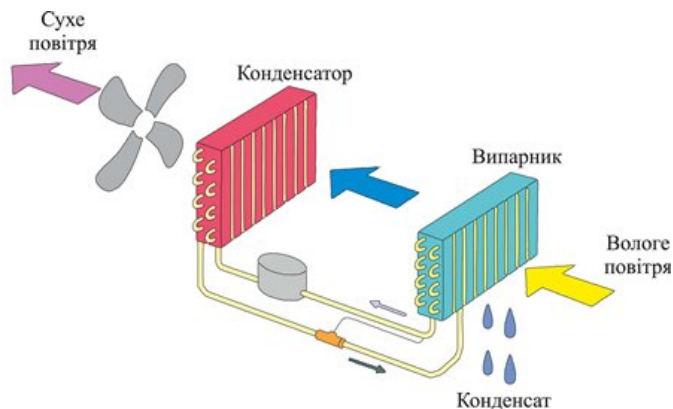


Рисунок 2 – Схема роботи компресорного осушувача повітря

До недоліків компресорного осушувача можна віднести те, що прилад ефективно працює лише при позитивних температурах повітря (15-30°C) та здатний знизити вологість максимум до 40%. [6]

### Висновок

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату приміщень цивільної оборони (сховищ) доцільним є використання адсорбційного осушувача повітря, який має більше переваг на відміну від конденсаційного. Саме адсорбційний осушувач показує високий ККД при низьких температурах (промислові – від -15°C, побутові – від 0°C), ефективно та швидко справляється з високим рівнем вологості (до 100%), а також знижує відсоток вмісту водяного пару у повітрі до та нижче 30%.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В 2.2.5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/55.1>
2. Опалення, вентиляція та кондиціювання: ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01]. – Київ: Мін-регіон України, 2013. – (Державні будівельні норми України).
3. Мікроклімат приміщень. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5726365/>
4. Адсорбційні осушувачі повітря. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://myhumi.com.ua/uk/adsorbuyuchi-osushuvachi>
5. Конденсаційний та адсорбційний осушувач повітря. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://destech.com.ua/ua/blog-kompanii/kondensacionnye-ili-adsorbcionnyj-osushitel-vozduha>

**Панкевич Ольга Дмитрівна** - к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)

**Паламарчук Олександр Михайлович** – аспірант факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет e-mail: [opalamarchukm@gmail.com](mailto:opalamarchukm@gmail.com)

**Olga Pankevych** – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)

**Olexander Palamarchuk** postgraduate Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University e-mail: [opalamarchukm@gmail.com](mailto:opalamarchukm@gmail.com)