

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ МУЗЕЙНИХ ПРИМІЩЕНЬ

<sup>1</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури

### *Анотація*

*Розробка систем формування температурно-вологісного режиму музейних приміщень повинна враховувати взаємний вплив тепломасообмінних і деформаційних процесів у музейних експонатах. Вибір системи кондиціонування повітря повинен базуватися на аналізі складу експозиції, об'ємно-планувальних рішеннях будівлі музею, режимі відвідування. Алгоритм керування системами формування мікроклімату базується на підтримці узагальненого індексу дискомфорту.*

**Ключові слова:** температурно-вологісний режим, капілярно-пористі тіла, системи керування.

### *Abstract*

*The development of systems for the formation of temperature-humidity regime of museum premises should take into account the mutual influence of heat and mass exchange and deformation processes in museum exhibits. The choice of air conditioning system should be based on the analysis of the composition of the exposition, the volume-planning decisions of the museum building, the mode of visit. The algorithm for controlling the microclimate formation systems is based on the support of a general index of discomfort.*

**Keywords:** temperature-humidity regime, capillary-porous materials, control system.

### **Вступ**

Температурно - вологісний режим музейних приміщень впливає не тільки на швидкість фізико-хімічного старіння матеріалів, але і на можливість біологічних пошкоджень. Він має відповідати двом основним вимогам: забезпечувати технологічні умови зберігання для колекцій та санітарно-гігієнічні для відвідувачів. Забезпечення мікроклімату музейних приміщень і закономірності його зміни в часі є основою вибору систем опалення та кондиціонування повітря.

### **Останні дослідження та публікації**

В роботі [1] використовуючи спадкову теорію Больцмана – Вольтери [2] обґрунтована адекватна фізико – механічна модель для аналізу тепломасообмінних і деформаційних процесів у дисперсних матеріалах. Загальний підхід до формування музейного мікроклімату наведено у роботі [3]. Існуючі методи комплексного керування параметрами повітряного середовища з позиції методів регулювання висвітлені в працях [4,5].

### **Основна частина**

Збереження музейних колекцій є глобальною науково-практичною проблемою, вирішення якої потребує комплексного підходу та об'єднання зусиль науковців різних галузей знань. Музейні експонати складаються з різних багатокомпонентних матеріалів, що володіють власними фізико-хімічними та фізико-механічними властивостями, по-своєму реагують на навколишнє середовище. Значна кількість музейних експонатів відноситься до класу полімерів, до якого входить група колоїдних капілярно-пористих тіл (натуральні та штучні тканини, натуральна та штучна шкіра та ін.). Під впливом незадовільного стану умов їх зберігання, перш за все температурно-вологісного режиму, відбувається інтенсифікація тепломасообмінних матеріалів, їх фізико-хімічне старіння і біоруйнування. Для мінімізації процесів старіння музейних експонатів, при розрахунку систем формування мікроклімату, необхідно враховувати взаємний вплив тепломасообмінних і деформаційних процесів у дисперсних системах В роботі [1] отримана універсальна система рівнянь,

яка описує у межах спадкової теорії Больцмана – Вольтери [2] вплив теплоти і вологи на повзучість матеріалів і релаксацію напружень у них.

Важливе значення для створення та підтримання потрібного температурно – вологісного режиму музейних приміщень має вибір типу регулювання СКП, який повинен базуватися на аналізі складу експозиції, об'ємно-планувальних рішеннях будівлі музею, режимі відвідування. Для більшості музеїв, для забезпечення потрібного температурно-вологісного режиму, найбільш доцільним є застосування кількісно – якісного регулювання СКП.

Необхідні технологічні та комфортні умови, формуються в зоні обслуговування, залежить від систем повітророзподілення, яка здійснює останній етап формування повітря безпосередньо при подачі його в приміщення. Складність теплових і аеродинамічних процесів при повітророзподіленні ускладнює їх аналітичний опис. Тому методи вибору і розрахунку системи повітророзподілення використовують дослідні данні, які отримані на моделях та перевірені в натурних умовах.

Для керування сучасними системами кондиціонування повітря застосовуються принципово нові закони регулювання, що отримали назву «нейротехнології» та «нечітка логіка». Критерієм функціонування та метою керування у них є сукупність параметрів, що визначають комфорт навколишнього середовища для людини за величиною індексів дискомфорту  $D$ , а також для музейних експонатів. Для музеїв рекомендується застосовувати узагальнений індекс дискомфорту  $D_{узаг.}$ , який враховує три наступних локальних індекси дискомфорту: самого приміщення музею  $D_n^*$ ; комфортності відвідувачів музею  $D_n$ ; матеріалу музейного експонату  $D_1^*$ . Таким чином, бажаний індекс дискомфорту:

$$D_{узаг.} = D_n \Pi D_n \Pi D_1^* \quad (1)$$

Кожний з індексів дискомфорту  $D_n$ ,  $D_1^*$  є локальним критерієм і повинен мати свій пріоритет.

### Висновки

В музейних приміщеннях необхідно підтримувати оптимальні параметри повітряного середовища для музейних експонатів, та по можливості комфортні умови для відвідувачів. При визначення продуктивності систем формування мікроклімату вибору алгоритму керування цими системами, необхідно враховувати тепло масообмін між музейними експонатами та навколишнім повітряним середовищем.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Довгалюк В.Б. Концептуальні основи аналізу тепломасообмінних і деформаційних процесів у полімерних дисперсних тілах для формування мікроклімату музеїв / В.Б. Довгалюк, Ю.В. Човнюк // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: науково-технічний збірник. - Вип. 23. – Київ: КНУБА, 2017. С.6-24.
2. Роботнов Ю.И. Элементы наследственной механики твердых тел. / Ю.И. Роботнов. – Москва: Наука, 1977.-400 с.
3. Довгалюк В.Б. Мікроклімат музейних приміщень: метод. посібник / В.Б. Довгалюк , О.І. Комаренко, Т.І. Митківська. – Київ: Артанія Нова, 2006. – 108 с.
4. Автоматизація систем вентиляції і кондиціонування повітря / Е.С. Бондарь, А.С. Гордієнко, В.А. Михайлов, Г.В. Нимич. – Київ: ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост – Прим», 2005. – 560 с.
5. Thom E.C. The discomfort index / E.C. Thom // Wather wise – 1959/-Vol.12.pp.57-60.

*Довгалюк Володимир Борисович* – канд. техн. наук, професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, 2280170@ukr.net , ORCID: 0000-0002-4836-5354.