

УДК 628.8.02

## ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА МІКРОКЛІМАТ В ПРИМІЩЕННІ, ЩО МАЄ ДЕФЕКТИ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ І СИСТЕМ ОВК

ПЕТРЕНКО В.О.<sup>1\*</sup>, к.т.н., доц.,ПЕТРЕНКО А.О.<sup>2</sup>, к.т.н., доц.,ГОЛЯКОВА І.В.<sup>3</sup>, к.т.н., доц.

<sup>1\*</sup> Кафедра опалення, вентиляції та якості повітряного середовища, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-59-77, e-mail: petrenko@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-4331-6844

<sup>2</sup> Кафедра опалення, вентиляції та якості повітряного середовища, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (056) 756-34-86, e-mail: PetrenkoAO@ua.fm, ORCID ID: 0000-0002-0406-9852

<sup>3</sup> Кафедра опалення, вентиляції та якості повітряного середовища, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (056) 756-34-86, e-mail: miheyevaira@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7185-7202

**Анотація.** В статті ставиться задача виділення факторів, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огороджуючих конструкцій і систем опалення, вентиляції і кондиціонування (ОВК). Необхідність систематизувати фактори і чинники, які впливають на мікроклімат в приміщенні, необхідні для вирішення проблеми його підтримання на рівні безпечному для життєдіяльності людини. Для рішення однієї з основних проблем охорони праці ТГПВ, виділяються чинники та фактори, які пов'язані з моральним старінням, дефектами, руйнуванням і т. ін., як огороджуючих конструкцій, так і систем ОВК. Такий підхід дозволить внести поняття в процеси, які пов'язані з експлуатацією огороджуючих конструкцій будівлі і систем ОВК на зміну параметрів мікроклімату в приміщенні на всьому протязі експлуатації. Осмислення та чітка класифікація факторів, які впливають на мікроклімат у приміщенні, яке має дефекти огороджуючих конструкцій і систем ОВК, дає змогу аналізувати і прогнозувати параметри мікроклімату і їх вплив на людину, що є актуальним на сьогоднішній день для України. **Мета.** Провести аналіз факторів і чинників, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огороджуючих конструкцій і систем ОВК, і розробити схему їх взаємовпливу. **Методика.** Аналіз і наукове узагальнення даних з літературних джерел, що дозволило обґрунтувати актуальність наукової проблеми з забезпечення параметрів мікроклімату в приміщенні, яке має дефекти огороджуючих конструкцій і систем ОВК. **Результати.** В статті розроблена схема факторів впливу на мікроклімат в приміщенні, які мають дефекти огороджуючих конструкцій і систем ОВК, та проведено їх аналіз. **Наукова новизна.** Проведений аналіз факторів, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огороджуючих конструкцій і систем ОВК, дають новий підхід до його оцінки і впливу на самопочуття людини. **Практична значимість.** Оцінка мікроклімату в приміщенні і його вплив на людину за рахунок виділення чинників та факторів, які його формують.

**Ключові слова:** мікроклімат; опалення; вентиляція; кондиціонування; параметри мікроклімату; дефекти огороджуючих конструкцій, дефекти систем ОВК, оцінка мікроклімату

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРОКЛИМАТ В ПОМЕЩЕНИИ, КОТОРОЕ ИМЕЕТ ДЕФЕКТЫ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И СИСТЕМ ОВК

ПЕТРЕНКО В.О.<sup>1\*</sup>, к.т.н., доц.,ПЕТРЕНКО А.О.<sup>2</sup>, к.т.н., доц.,ГОЛЯКОВА И.В.<sup>3</sup>, к.т.н., доц.

<sup>1\*</sup> Кафедра отопления, вентиляции и качества воздушной среды, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-59-77, e-mail: petrenko@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-4331-6844

<sup>2</sup> Кафедра отопления, вентиляции и качества воздушной среды, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (056) 756-34-86, e-mail: PetrenkoAO@ua.fm, ORCID ID: 0000-0002-0406-9852

<sup>3</sup> Кафедра отопления, вентиляции и качества воздушной среды, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (056) 756-34-86, e-mail: miheyevaira@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7185-7202

**Аннотация.** В статье ставится задача выделения факторов, которые влияют на микроклимат в помещении, которое имеет дефекты ограждающих конструкций и систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК). Необходимость систематизировать причины и факторы, которые влияют на микроклимат в помещении, необходимые для решения проблемы его поддержания на уровне безопасном для жизнедеятельности человека. Для решения одной из основных проблем охраны труда и ТГСВ, выделяются причины и факторы, которые связаны с моральным старением, дефектами, разрушением и пр., как ограждающих конструкций, так и систем ОВК. Такой подход позволит внести понятие в процессы, которые связаны с эксплуатацией ограждающих конструкций здания и систем ОВК на изменение параметров микроклимата в помещении на всем протяжении эксплуатации. Осмысление и четкая классификация факторов, которые влияют на микроклимат в помещении, которое имеет дефекты ограждающих конструкций и систем ОВК, дает возможность анализировать и прогнозировать параметры микроклимата и их влияние на человека, и являются актуальными на сегодняшний день для Украины. **Цель.** Провести анализ причин и факторов, которые влияют на микроклимат в помещении, которое имеет дефекты ограждающих конструкций и систем ОВК, и разработать схему их взаимовлияния. **Методика.** Анализ и научное обобщение данных из литературных источников, которое позволило обосновать актуальность научной проблемы по обеспечения параметров микроклимата в помещении, которое имеет дефекты ограждающих конструкций и систем ОВК. **Результаты.** В статье разработана схема факторов влияния на микроклимат в помещении, которые имеют дефекты ограждающих конструкций и систем ОВК, и проведено их анализ. **Научная новизна.** Проведенный анализ факторов, которые влияют на микроклимат в помещении, которое имеет дефекты ограждающих конструкций и систем ОВК, дают новый подход к его оценке и влиянию на самочувствие человека. **Практическая значимость.** Оценка микроклимата в помещении и его влияние на человека за счет выделения причин и факторов, которые его формируют.

**Ключевые слова:** микроклимат; отопление; вентиляция; кондиционирование; параметры микроклимата; дефекты ограждающих конструкций, дефекты систем ОВК, оценка микроклимата

## FACTORS INFLUENCING THE MICROCLIMATE IN THE PREMISES, WHICH HAS A BUILDING FAULTS AND HVAC SYSTEMS

PETRENKO V.O.<sup>1\*</sup>, *Ph.D., Ass. Prof.*,  
 PETRENKO A.O.<sup>2</sup>, *Ph.D., Ass. Prof.*,  
 GOLYAKOVA I.V.<sup>3</sup>, *Ph.D., Ass. Prof.*

<sup>1\*</sup> Department of heating, ventilation and air quality, State Higher Educational Institution "Dnieper State Academy of Construction and Architecture", st. Chernyshevskogo 24A, 49600, Dnipropetrovsk, Ukraine Tel. +38 (0562) 47-59-77, e-mail: petrenko@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-4331-6844

<sup>2</sup> Department of heating, ventilation and air quality, State Higher Educational Institution "Dnieper State Academy of Construction and Architecture", st. Chernyshevskogo 24A, 49600, Dnipropetrovsk, Ukraine Tel. +38 (0562) 47-59-77, e-mail: petrenko@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-4331-6844

<sup>3</sup> Department of heating, ventilation and air quality, State Higher Educational Institution "Dnieper State Academy of Construction and Architecture", st. Chernyshevskogo 24A, 49600, Dnipropetrovsk, Ukraine Tel. +38 (056) 756-34-86, e-mail: miheyevaira@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7185-7202

**Abstract.** This article seeks to highlight the factors that affect the atmosphere in the room, which has a defective building envelopes and heating systems, ventilation and air conditioning (HVAC). The need to systematize the causes and factors that affect the atmosphere in the room needed to solve the problem of maintaining it at a level safe for human life. To address one of the main problems of occupational health and TGSV, highlighted the causes and factors that are associated with obsolescence, defects, destruction, etc., as walling, and HVAC systems. Such an approach would make the concept in the processes that are associated with the operation of the building envelope and HVAC systems to change the parameters of the microclimate in the room throughout the operation. Understanding and clear classification of the factors that affect the atmosphere in the room, which has a defective building envelopes and HVAC systems, makes it possible to analyze and predict climate parameters and their impact on human and are relevant today for Ukraine. **Purpose.** To analyze the causes and factors that affect the atmosphere in the room, which has a defective building envelopes and HVAC systems, and to develop a scheme of mutual influence. **Methodology.** The analysis and generalization of scientific data from the literature, which helped to justify the relevance of the scientific issues by providing microclimate in the room, which has a defective building envelopes and HVAC systems. **Findings.** In the article, a scheme the factors to influence the microclimate in the premises, which have defects walling and HVAC systems, and their analysis. **Originality.** The analysis of the factors that affect the atmosphere in the room, which has a defective building envelopes and HVAC systems, provide a new approach to the evaluation and its impact on human health. **Practical value.** Evaluation of indoor climate and its influence on human by allocating the causes and factors that shape it.

**Keywords:** microclimate; heating; ventilation; conditioning; microclimate parameters; walling defects, defects of the HVAC systems, evaluation of microclimate

### Постановка проблеми

Життєдіяльність людини проходить, у більшій мірі, у межах приміщень різного призначення й стано-

вить від 60 % до 80 % всього життєвого часу людини. Тому створення й підтримка штучного мікроклімату в приміщенні є важливою задачею. Але на сьогодні-

шній день нормативна база України у сфері санітарно-гігієнічних норм і нормативів з проектування систем життєзабезпечення будівель не враховує факторів, які пов'язані з дефектами огорожуючих конструкцій і систем опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК), і можуть призводити до зниження параметрів мікроклімату в приміщенні нижче нормованих, особливо в холодний та перехідний періоди року. Тому необхідно виявити та дати аналіз чинникам та факторам, які за період експлуатації будівлі та систем ОВК у ній можуть призводити до зниження якості мікроклімату.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

У практиці створення внутрішніх мікрокліматичних умов у приміщенні світовою й вітчизняною наукою накопичений чималий досвід, внаслідок чого була дана найбільш повна класифікація факторів, які впливають на комфортний стан людей, що перебувають у приміщенні. Згідно із цією класифікацією [1], комфорт визначається наступними факторами:

температурою, вологістю, рухливістю повітря; акустичними параметрами; нюхом і подихом; механічним відчуттям; зором, впливом гама квітів; вібрацією й коливаннями будинку; особливими факторами, пов'язані з природними явищами; безпекою; групою поведінкою (сепарація); гігієнічними факторами повсякденного життя; впливом несподіваних небезпек; економічними факторами.

Є наукові роботи, які пов'язані з дослідженням впливу параметрів мікроклімату на стан людини в умовах виконання різних видів роботи і базуються на виявленні факторів, які впливають на нього [1].

Але в означених працях не відображено вплив чинників та факторів, а також ознак морального старіння, дефектів та руйнування огорожуючих конструкцій і систем ОВК, які за період експлуатації можуть призводити до зниження якості мікроклімату в приміщенні.

### Виділення раніше не вирішених задач

У даній статті ставляться задачі:

- аналізу і виділення факторів, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК;
- систематизації факторів і чинників, які впливають на мікроклімат у приміщенні.

### Цілі

Систематизувати фактори, які впливають на мікроклімат у приміщенні, що має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК, шляхом аналітичних досліджень.

### Викладення основного матеріалу

Дослідження чинників та факторів, які пов'язані з впливом на формування параметрів мікроклімату, багатьма дослідниками показала, що вони можуть

діяти, як по одинці так і комплексно. Найчастіше в умовах реальної експлуатації будівель та її систем ОВК доводиться стикатися з комплексним впливом різних факторів на параметри мікроклімату. Зазвичай дослідження мікроклімату в умовах комплексної дії різних факторів не призводить до рішення поставлених задач. Тому є необхідність у класифікації всіх факторів, які впливають на мікроклімат для їх систематизації й виділення найбільш впливових. Систематизація факторів також дає змогу визначитися з їх вивченням, як по одинці так і комплексно. Тим більше, що пристосування організму людини до певних умов довкілля завжди комплексний процес і особливо складно він реагує на сумісну дію низки факторів.

Мікроклімат є частиною такого поняття, як «комфорт». У літературі це поняття трактують наступним чином: «Комфорт – це суб'єктивне почуття, яке виникає в людини під впливом комплексних впливів».

Так, як комфортний стан відноситься до суб'єктивних почуттів людини, то, природно, що одні й ті самі зовнішні фактори при однаковому впливі на групу людей можуть викликати почуття комфорту або дискомфорту. Таке положення обумовлюється строгою індивідуальністю кожної людини. Тому при виділенні факторів у окремі класифікаційні групи необхідно чітко розуміти, що при їх зовнішній схожості їх вплив на людину може призводити до похибок у визначенні інтервалу значень параметрів мікроклімату, які є комфортними для більшої частини присутніх людей.

Потрібно відмітити, що найбільший вплив на комфортні почуття людини здійснюють фактори, які пов'язані з тепловідчуттям. До факторів, які пов'язані з тепловідчуттям людини в приміщенні і які формуються і підтримуються зовнішньою оболонкою будівлі та систем ОВК, відносяться:

- температура внутрішнього повітря,  $t_g$ , °C;
- відносна вологість повітря,  $\varphi_g$ , %;
- швидкість,  $v_g$ , м/с;
- променева температура поверхонь, які направлені в середину приміщення,  $t_{np}$ , °C.

Мікроклімат в приміщенні залежить від багатьох факторів. Досить складна їх взаємодія на комфортні умови на сьогоднішній день до кінця не вивчена, особливо в умовах, які відрізняються від проектних. Для вивчення і прогнозування явищ формування мікрокліматичних умов в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК, був проведений аналіз факторів, які чинять вплив на зміну параметрів внутрішнього мікроклімату. В ході аналізу була здійснена їх класифікація і їх взаємозв'язок з параметрами мікроклімату.

Фактори, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти зовнішніх огорожуючих конструкцій і систем ОВК можна розбити умовно на три групи (рис. 1):

- фактори, які забезпечують мікроклімат;

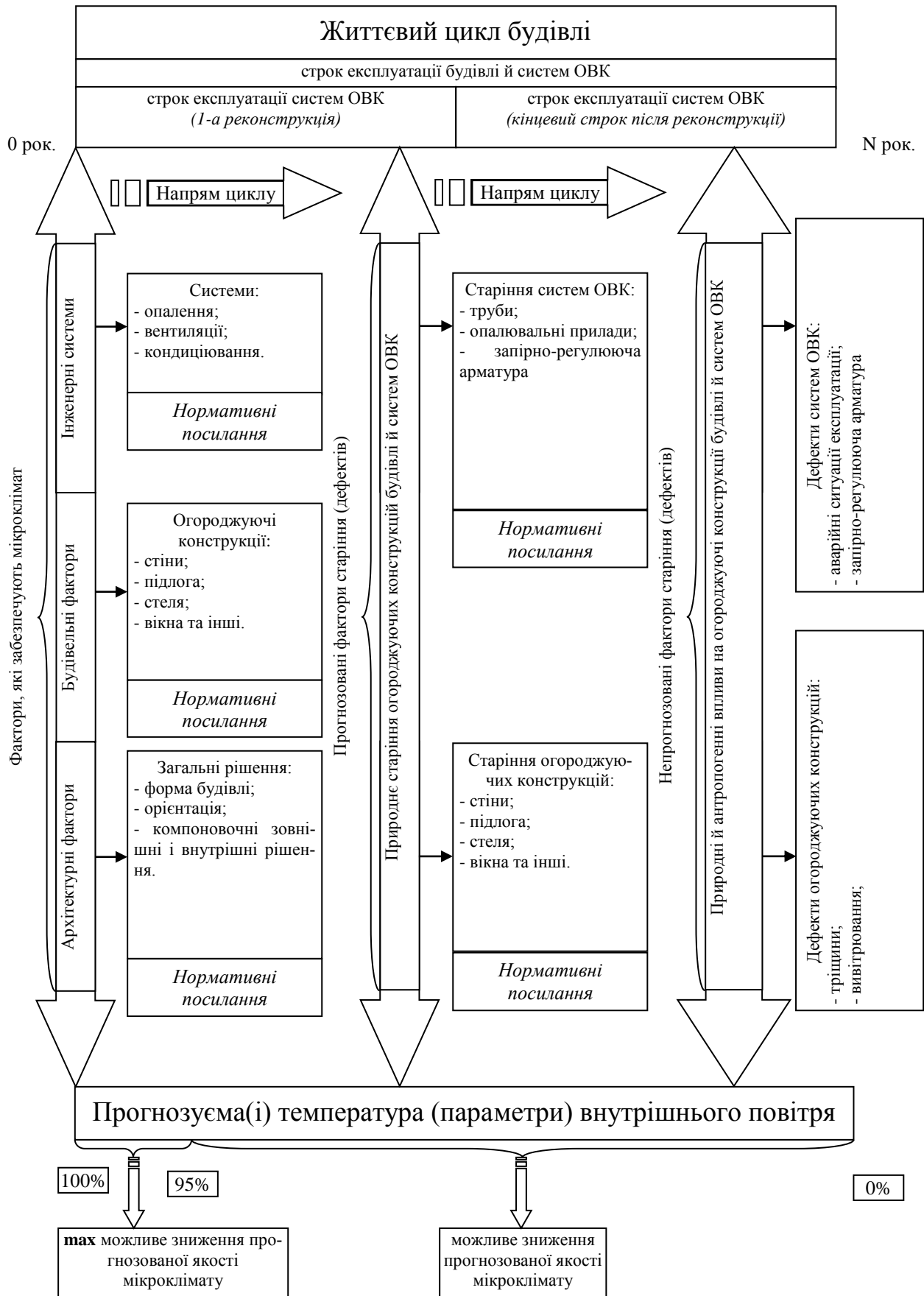


Рис. 1. Схема факторів впливу на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огорожуючі конструкції і систем ОВК / Driving faktoriv vplivu on mikroklimat in primischenni, yak Got defects ogorodzhuyuchi konstruktсий i HVAC

- природне старіння огорожуючих конструкцій будівлі й систем ОВК;
- природні й антропогенні впливи на огорожуючі конструкції будівлі й систем ОВК.

До групи факторів, які забезпечують мікроклімат можна віднести архітектурні і будівельні фактори, робота інженерних систем, а також продукти життєдіяльності людини і обладнання, яке працює.

Фактори, які пов'язані з природнім старінням матеріалів огорожуючих конструкцій будівлі і систем ОВК, можуть викликати зміни параметрів мікроклімату в приміщенні [3, 9, 10].

На сьогоднішній день явища старіння конструктивних матеріалів огорожуючих конструкцій будівлі вивчені доволі мало і вплив процесу старіння достеменно не відображає зміни їх коефіцієнту теплопровідності в процесі експлуатації. Є декілька робіт, пов'язаних з дослідженнями процесів старіння утеплюючих полімерних матеріалів і зміною їх теплофізичних характеристик у процесі експлуатації [4]. Але результати досліджень даних робіт не представлені в нормативних документах, які б нормували зміни теплофізичних характеристик конструктивних матеріалів і їх, можливо, було б використовувати при розрахунках теплового балансу приміщень і прогнозування параметрів мікроклімату в процесі довгострокової експлуатації будівлі. Що у свою чергу давало б змогу проектувати системи життєзабезпечення із запасом теплового навантаження для компенсації втрат тепла в процесі експлуатації.

Фактори природнього й антропогенного впливу на огорожуючі конструкції будівлі й систем ОВК і пов'язані з виникаючими в процесі експлуатації будівлі різноманітних дефектів. До дефектних явищ можна віднести появу тріщин огорожуючих конструкцій, а також вивітрювання матеріалу зовнішніх і внутрішніх конструктивних шарів. До дефектів систем ОВК відносяться дефекти в конструкціях запірно-регулюючої арматури та трубопроводів, а також процеси, пов'язані з аварійними ситуаціями.

Для прийняття рішень з реконструкції будівлі або систем ОВК є ряд нормативних документів [5, 6, 7, 8], які враховують фактори, які пов'язані з фізичним та моральним зносом, але не враховують таких понять, як зниження якості внутрішніх параметрів мікроклімату.

Тому на рис. 1 представлена схема факторів впливу на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК з поміткою строків експлуатації і прогнозуємих параметрів мікроклімату в приміщенні.

На даній схемі виділяються два строки зниження якості параметрів мікроклімату. Максимально можливе зниження прогнозованої якості мікроклімату виділяється в межах від 0 до 5 %. При такому зниженні якості параметрів мікроклімату їх вплив на самопочуття і працездатність людини встановлюється в межах допустимих норм.

При установленні цих показників в межах від 5 % і нижче виділяється зона можливого зниження прогнозованої якості мікроклімату в приміщенні. При досягненні зниження якості параметрів мікроклімату в приміщенні в таких межах встановлюються такі їх значення, що починають негативно впливати на стан здоров'я і працездатність людини. Для цієї зони необхідно розробити показники, які б дозволяли приймати рішення по прийняттю заходів з ремонту та реконструкції огорожуючих конструкцій будівлі і систем ОВК.

### Висновки

За викладеним матеріалом статті, в якій наведено шляхи вирішення проблеми з аналізу факторів і чинників, які впливають на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК, і розробки схеми їх взаємовпливу, основні висновки та рекомендації полягають в наступному:

1. Проведений аналіз факторів, які впливають на параметри мікроклімату в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК, показує, що в процесі експлуатації будівлі і систем ОВК важливо враховувати моральні, фізичні та інші фактори з метою прогнозування параметрів мікроклімату;

Розроблена схема факторів впливу на мікроклімат в приміщенні, яке має дефекти огорожуючих конструкцій і систем ОВК, дозволяє на стадії нового проектування, реконструкції будівлі або систем ОВК прогнозувати параметри мікроклімату в приміщенні і їх вплив на самопочуття людини і його працездатність.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений: Расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека //Пер. с венг. В. М. Беляева; Под ред. В. И. Прохорова и А. Л. Наумова/ – М.: Стройиздат, 1981, 248 с.
2. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – Київ: Головний державний лікар України, 1999. – 10 с.
3. SO/FDIS 10456:2007(E) Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values, International Standard, ISO 2007.
4. Воробьёва Ю. А. Влияние процесса старения ограждающих конструкций и инженерных систем жилых зданий на микроклимат помещений //Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. ВГАСУ, Воронеж. – 2006.

5. НПАОП 45.2–1.01–98. Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд. – К.: Енергоперспектива, 1999. – 96 с.
6. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт: ДБН В.3.2-2-2009. – Офіц. вид. – К.: Мін-во регіонального розвитку та будівництва України, 2009. – 23 с. – Режим доступу: <http://www.dbn.at.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 08.10.2016.
7. Правила оцінки фізичного зносу житлових будинків КДП 2041-12 Україна 226- 93. Затв. наказом №52 від 02.07.93р. Держжитлокомунгоспу України. – К.: ДК ЖКГ України, 1993. – 90 с.
8. Україна. Кабінет Міністрів України; Наказ Державного комітету України по житлово-комунальному господарству N 135 від 31 грудня 1991 року «Про затвердження Положення про систему технічного обслуговування, ремонту та реконструкції жилих будівель в містах і селищах України».
9. Петренко В. О., Петренко А. О., Папірник Р. Б. Оцінка тепловтрат будинку, які мають дефекти та моральний знос огорожуючих конструкцій //Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Стародубовские чтения. – 2016. – №. 90. – С. 133–138.
10. Petrenko V., Volchok D. An estimation of change of parameters of indoor microclimate during term of exploitation of building and engineering systems //REVISTA ROMANA DE INGINERIE CIVILA. – 2016. – №. 1.

## REFERENCES

1. Bankhidi L. Teplovoy mikroklimat pomecheniy [Thermal indoor climate]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1981. 248 p.
2. DSN 3.3.6.042-99 Sanitarni normy mikroklimatu vyrobnychykh prymishchen. [State standart 3.3.6.042-99. Sanitary norms of microclimate of industrial premises]. Kyiv, Golovnyi derzhavnyi likar Ukrainy Publ., 1999. 10 p.
3. SO/FDIS 10456:2007(E) Building materials and products – Hygrothermal properties – Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values, International Standard, ISO 2007.
4. Vorobyova Yu. A. Vliyanie protsessy stareniya ogradhdayuschih konstruksiy i inzhenernykh sistem zhilykh zdaniy na mikroklimat pomescheniy //Diss. na soisk. uch. st. kand. tehn. nauk. VGASU, Voronezh. – 2006.
5. НПАОП 45.2–1.01–98. Pravyla obstezhen, otsinky tekhnichnoho stanu ta pasportyzatsii vyrobnychykh budivel i sporud. [State standart 45.2–1.01–98. Terms surveys, technical condition assessment and certification of industrial buildings and structures] – К.: Enerhoperspektyva, 1999. – 96 s.
6. Zhytlovi budynky. Rekonstruksiia ta kapitalnyi remont: DBN V.3.2-2-2009. [State standart V.3.2-2-2009. Residential buildings. The reconstruction and overhaul] – Ofits. vyd. – К.: Мін-во rehionalnoho rozvytku ta budivnytstva Ukrainy, 2009. – 23 s.
7. Pravyla otsinky fizychnoho znosu zhytlovykh budynkiv KDP 2041-12 Ukraina 226- 93. Zatv. nakazom №52 vid 02.07.93r. Derzhzhytlokomunhospu Ukrainy. [State standart KDP 2041-12. Terms assess physical deterioration of residential buildings] – К.: DK ZhKH Ukrainy, 1993. – 90 s.
8. Ukraina. Kabinet Ministriv Ukrainy; Nakaz Derzhavnoho komitetu Ukrainy po zhytlovo-komunalnomu hospodarstvu N 135 vid 31 hrudnia 1991 roku Pro zatverdzhennia Polozhennia pro systemu tekhnichnoho obsluhovuvannia, remontu ta rekonstruksii zhylykh budivel v mistakh i selyshchakh Ukrainy [On approval of the system maintenance, repair and reconstruction of residential buildings in the cities and towns of Ukraine].
9. Petrenko V. O., Petrenko A. O., Papirnyk R. B. Otsinka teplovtrat budynku, yaki maiut defekty ta moralnyi znos ohorodzhuiuchykh konstruksii [Assessment heat loss house that have defects and obsolescence walling] //Stroytelstvo. Materyalovedenye. Mashynostroenye. Seryia: Starodubovskye chtenyia. – 2016. – №. 90. – S. 133–138.
10. Petrenko V., Volchok D. An estimation of change of parameters of indoor microclimate during term of exploitation of building and engineering systems //REVISTA ROMANA DE INGINERIE CIVILA. – 2016. – №. 1.

*Статья рекомендована к публикации д-ром техн. наук, доц. О. В. Третьяковым (Украина); д-ром. техн. наук, проф. А. С. Беликовым (Украина)*

Статья поступила в редколлегия 09.10.2016