

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ

УДК 69.05

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

В. В. Джеджула

Розглянуто організаційно-технологічні основи формування енергоефективного мікроклімату приміщень агропромислових підприємств. Запропоновано сукупність організаційних і технологічних рішень щодо діагностики, аналізу і поліпшення енергоефективності мікроклімату споруд.

Рассмотрены организационно-технологические основы формирования энергоэффективного микроклимата помещений агропромышленных предприятий. Предложена совокупность организационных и технологических решений по диагностике, анализу и улучшению энергоэффективности микроклимата сооружений.

A organizational and technological basis of energy-efficient premises microclimate of agricultural companies. A set of organizational and technological solutions for diagnosis, analysis and improvement of energy efficiency climate buildings.

Вступ. Аналіз проблеми

Енергоємність ВВП України у 2,6 раза перевищує середній рівень енергоємності ВВП країн світу. Причиною високої енергоємності є надмірне споживання в галузях економіки енергетичних ресурсів на виробництво одиниці продукції, що зумовлює відповідне зростання імпорту вуглеводнів в Україну. У структурі споживання первинної енергії в Україні за минулі роки найбільший обсяг припадає на природний газ – 41 % (39 % у 2005 році), тоді як в країнах світу питома вага споживання газу становить 21 %; обсяг споживання нафти в Україні становить 19 %, вугілля – 19 %, урану – 17 %, гідроресурсів та інших відновлювальних джерел – 4 % [1]. На енергоємність ВВП суттєвий вплив має енергоспоживання системами створення мікроклімату. Для зменшення споживання енергії необхідно здійснити ряд організаційно-технологічних рішень з діагностики споживання, аналізу і оптимізації енергопотоків, модернізації та заміни кліматичного обладнання.

Постановка задачі

Метою даної статті є встановлення поетапних організаційно-технологічних рішень проектування, модернізації, функціонування та відновлення систем кліматизації будівель агропромислових підприємств.

Результати дослідження

Проблема енергоефективного функціонування споруд агропромислового комплексу вирішується шляхом сукупного дослідження і прийняття організаційно-технологічних, структурних рішень із таких питань:

- створення економічного, екологічного і комфортного мікроклімату приміщень;
- мінімізація капітальних затрат на будівництво, реконструкцію та відновлення систем кліматизації даних приміщень;
- зменшення витрат палива на створення мікроклімату;
- використання альтернативних джерел енергії.

При оцінці якості прийнятих рішень необхідно користуватися показником ефективності організаційно-технологічних рішень K_{ef} [2], який сукупно складається з підрівнів *надійності* K_n , *забезпеченості* K_z , *керованості* K_k .

$$K_{ef} = f(K_z, K_n, K_k) \quad (1)$$

Використання показника енергоефективності на ймовірнісній основі дозволяє повною мірою досягнути всі взаємозв'язки формуючих підрівнів: безпеку, довговічність, надійність, стійкість, забезпеченість, керованість та інше.

Формування сукупності організаційно-технологічних рішень енергоефективного функціонування споруд агропромислових підприємств рекомендується виконувати за таким алгоритмом:

- Вибір зовнішніх мікрокліматичних умов із врахуванням їх ймовірнісно-статистичного розподілу. Вплив зовнішніх умов є вирішальним чинником у споживанні енергоресурсів та якості функціонування систем кліматизації. Відхилення від розрахункових нормативних значень зовнішнього мікроклімату формують фактори впливу на роботу систем опалення, кондиціонування, теплопостачання, водопостачання. Ранжування зовнішніх чинників необхідно здійснювати з врахуванням ступеня їх впливу на енергоспоживання та частоти і амплітуди зміни.
- Вибір внутрішніх мікрокліматичних умов. Сукупність взаємопов'язаних кліматоутворювальних факторів формують модель середовища функціонування обладнання, проживання чи роботи людей, знаходження тварин. До даних факторів потрібно віднести внутрішню температуру повітря, радіаційну температуру, відносну вологість, вологовміст та рухливість внутрішнього повітря, клас важкості робіт, ступінь утеплення одягу людей, вміст вуглекислого газу у внутрішньому повітрі.
- Вибір, розрахунок та обґрунтування архітектурних, планувальних, конструктивних рішень з мінімізації енергоспоживання при проектуванні та реконструкції будівлі і інженерних мереж. До основних факторів впливу в даному випадку відносять: утеплення і теплоізоляцію будівельних конструкцій, орієнтація будівлі за сторонами світу, кількість поверхів, ступінь скління фасаду, компактність будівлі, зовнішні входи, конструкція даху, повітряний режим, джерела енергопостачання, інженерні мережі та інше.
- Енергетичний аудит існуючих будівель з метою визначення сукупності енергетичних зв'язків та стану енергоспоживання на даному рівні функціонування чи життєвого циклу будинку. Після проведення енергоаудиту складається енергетичний паспорт будинку, обчислюються питомі втрати теплової енергії, що не повинні перевищувати нормованих показників, визначається клас енергетичної ефективності будинку. Європейські норми поділяють всі будівлі на 7 класів енергоефективності відповідно до з питомими показниками енергоспоживання $\text{kВт}\times\text{год}/(\text{рік}\times\text{м}^2)$: вискоенергоємний клас «F» – понад 250; енергоємний клас «E» – 150...250; середньоенергоємний клас «D» – 100...150; середньоненергоощадний клас «C» – 80...100; енергоощадний клас «B» – 45...80; низькоенергетичний клас «A» – 15...45; пасивний будинок – клас «A+» до 15.
- Вибір оптимальних схем систем кліматизації будівель та їх математичне (теплове, гідравлічне, акустичне) моделювання з метою прийняття оптимальних конструктивно-схемних і технологічних рішень.
- Техніко-економічний розрахунок показників енергоефективності прийнятих рішень, варіантна оптимізація і остаточний вибір організаційно-технологічних рішень проектування, модернізації, функціонування та відновлення систем створення мікроклімату будівлі.

Висновки

- Розглянуто організаційно-технологічні основи формування енергоефективного мікроклімату приміщень агропромислових споруд.
- Запропоновано сукупність організаційних і технологічних рішень щодо діагностики, аналізу і поліпшення енергоефективності мікроклімату споруд.
- Оцінку якості прийнятих рішень запропоновано здійснювати, користуючись показником ефективності організаційно-технологічних рішень K_{ef} , який сукупно складається з підрівнів надійності K_n , забезпеченості K_z , керованості K_k . Використання критерію енергоефективності на ймовірнісній основі дозволяє в повному обсязі досягнути всі рівні взаємозв'язків формуючих факторів.

Використана література

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. офіц. текст станом на 10.11.2010 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naer.gov.ua/ekonomicheskaya-politika-1/cili-ta-zavdannya>.
2. Еремкин А. И. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха / Еремкин А. И., Королева Т. И., Данилин Г. В и др. / Учебное пособие. – М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 184 с.
3. Закон України «Про енергозбереження»: Офіц. текст зі змінами станом на 09.02.2006. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94-%E2%F0>
4. Закон України « Про альтернативні джерела енергії» Офіц. текст станом на 20.02.2003 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=555-15>.
5. Гершкович В. Ф. Яким повинен бути енергетичний паспорт будинку / Гершкович В. Ф. // Ринок інсталяцій. – № 1. – 2008. – С. 25-29.
6. СНиП 2.04.05-91 У*. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Киев. : КиевЗНИИЭП, 1996 – 89 с.
7. ДСТУ 5077:2008 "Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування".
8. ДСТУ 4713:2007 "Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт";
9. ДСТУ 4065-2001 „Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739:1995, NEG);
10. Комплексна державна програма енергозбереження України. Офіц. текст станом на 15.11.2009 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naer.gov.ua/?p=451>.

Джеджула В'ячеслав Васильович – к.т.н., старший викладач кафедри теплогазопостачання Вінницького національного технічного університету.