

УДК 621.1

В. В. АФТАНЮК канд. техн. наук, доцент

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса

ДО ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ВИРОБНИЧИХ БУДИНКІВ

Розглянуті типологія і класифікація виробничих будівель. Проаналізовані способи теплового захисту виробничих будівель. Запропонована методика формування системи проектування теплового захисту виробничих будівель.

Рассмотрены типология и классификация производственных зданий. Проанализированы способы тепловой защиты производственных зданий. Предложена методика формирования системы проектирования тепловой защиты производственных зданий.

Вступ

Проблема раціонального споживання теплоти теплоенергетичними системами виробничих будинків і промислових підприємств була поставлена вітчизняними енергетиками ще в першій половині двадцятого сторіччя [1].

Однак комплексне проектування цих систем методично не було підготовлено, і спрямовано по шляху спрощених рішень та схем в межах окремих блоків теплоенергетичної системи, з використанням не раціональних рішень у вигляді: споживчого підходу до теплового захисту виробничих будинків, залежного елеваторного приєднання опалювального навантаження, нерідко без пристроїв автоматичного регулювання відпуску і обліку споживання теплової енергії, неефективних систем виробничого мікроклімату.

Тому для побудови сучасної енергоефективної теплоенергетичної системи виробничого будинку необхідно провести комплекс досліджень що дозволять виробити раціональну методику формування цих систем.

Для чого на першому етапі необхідно розглянути типологію та класифікацію виробничих будинків, яка дасть змогу виробити передумови проектування теплового захисту та з'ясувати структуру виробничих будинків.

Основна частина

На характер і розвиток виробничих будинків і споруд значний вплив здійснює соціальний і науково-технічний прогрес: впровадження останніх досягнень науки і техніки у виробництво, гнучких автоматизованих систем, кібернетизації та робототехніки, роторно-конвеєрних ліній, мікропроцесорних засобів, верстатів із числовим програмним керуванням і ін., а також пов'язані із цим скорочення робочого часу та числа працівників на виробництві; екологічні вимоги що до чистоти підприємств, орієнтація на безвідхідні виробництва, виробництва із замкнутим циклом, утилізація відходів і т.д.; зміна професійної структури працюючих, підвищення їхньої кваліфікації. На просторову організацію виробничих будинків і споруджень також впливають характер праці та форми організації трудових колективів.

Головними ознаками для класифікації виробничих будинків і споруджень служать: призначення, поверховість, капітальність і характер експлуатації [2].

По призначенню промислові будинки підрозділяються на виробничі, допоміжні, енергетичні, транспортні та складські.

До виробничих будинків відносять будинки цехів, що виготовляють напівфабрикати та готову продукцію. По виробничо-технологічних напрямках різноманіття підприємств може бути зведене до груп: підприємства гірничодобувної та гірничо-збагачувальної промисловості (залізні та поліметалеві руди, кам'яне вугілля, нафта, газ, сланці, торф, поварена сіль і ін.); підприємства нафтохімічної та хімічної промисловості (нафтохімічних, нафтопереробних, газопереробних, суперфосфатних, содових, азотних і хлорні, хімічних волокон, синтетичного

каучуку, лакофарбові, гумової промисловості); підприємства машинобудування (важкого, середнього та легкого, а також авіаційні заводи, суднобудівні та залізничні: повного циклу або спеціалізовані); підприємства приладобудування та радіоелектроніки (вимірjuвальної апаратури, телевізорів, радіоприймачів, магнітофонів, електронно-обчислювальних машин і т.д.); підприємства деревообробної та целюлозно-паперової промисловості (лісопильні і домобудівні підприємства, меблеві, сірникові фабрики та ін., гідролізно-спиртові і дріжджові заводи, заводи по виробленню паперу та картону); підприємства будівельної індустрії (цемент, гіпс, асфальт, скло, цегла та ін., домобудівні комбінати, заводи залізобетонних конструкцій і ін.); підприємства текстильної та легкої промисловості (бавовняні, вовняні, шовкові, лляні, штучного волокна та ін. Три види технології: прядильна, ткацтво, обробка. Заводи та фабрики – взуттєві, трикотажні, швейні); підприємства харчової промисловості (м'ясо-молочні, хлібопекарні, кондитерські, косметичні, елеватори, виноробні, цукрові заводи та ін.).

До допоміжних відносять будинки заводоуправління, цехових контор, побутових приміщень, пунктів харчування, здравпунктів.

Енергетичні споруди – будинки котелень, електростанцій (ГЕС і ТЕЦ), газогенераторних, компресорних і т.д.

До будинків складського господарства та транспорту належать будинки, що служать для зберігання сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції, спорудження для розміщення транспорту (гаражі, депо, стоянки і т.д.).

Відносно поверховості виробничі будинки, залежно від їхнього призначення та конкретних умов будівництва, можуть бути: одноповерховими (становлять близько 70% загального числа виробничих будинків); багатоповерховими, а в окремих випадках висотними і змішаної поверховості [3].

Одноповерхові виробничі будинки – історично традиційний тип будинків. Їхні специфічні особливості: розміщення технологічного процесу в горизонтальній площині, горизонтальний транспорт (підлоговий, підвісний, крановий), незалежне рішення будівельних конструкцій від технологічного устаткування (укрупнені сітки колон, переміщення обладнання), природне освітлення по всій виробничій площадці (верхні ліхтарі). Недоліки: велика площа забудови та покрівель, значні експлуатаційні витрати.

Одноповерхові виробничі будинки можуть бути представлені багатопрогонними корпусами великої ширини (будинку суцільної забудови) або будинками павільйонної забудови, що забезпечують наскрізне провітрювання, простий зовнішній водостік, більшу пожежну безпеку.

Витрати теплоти в одноповерхових будинках становлять: на вентиляцію – 31%, покриття – 22 %, вікна – 13 %, підлога – 6 %, стіни – 28 % [4].

Достоїнством багатоповерхових виробничих будинків є зменшення площі забудови та зовнішніх огорожень. До недоліків можна віднести значну частку проїздів і проходів на одиницю виробничої площі, збільшення площ для розміщення обладнання у зв'язку з більшою частотою сіток колон.

В таких будівлях витрати теплоти становлять: на вентиляцію – 50%, покриття – 1 %, вікна – 32 %, підлога – 2 %, стіни – 15 % [4].

Теплоізоляція стін виробничих будинків виконується у вигляді: зовнішнього утеплення стін зі штукатурним покриттям («мокрый» фасад); багатошарові стіни з утеплювачем як середній шар і зовнішнє облицювання із цегли; зовнішнього утеплення стін з вентиляльованим зазором і полегшеним захисно-декоративним облицюванням («вентильований фасад»); стінових або покрівельних сандвіч-панелей з теплоізоляційним шаром із плит. Вони можуть кріпитися на металеві, дерев'яні або бетонні прогони.

Покриття виробничих будинків, як правило виконується плоским, що обумовлено простотою при будівництві, високою надійністю та раціональною вартістю цих конструкцій.

Конструкції плоских покрівель та їх теплова ізоляція розробляються згідно ДБН. Вибір покриття залежить від теплотехнічного розрахунку та вимог що до надійності покрівлі.

Для виробничих будинків найбільш широко застосовуються покриття трьох типів:

- ПК-3 – с залізобетонними плитами, утеплене із застосуванням стяжок, що вирівнюють;
- ПК-4 – с залізобетонними плитами, утеплене без застосування стяжок, що вирівнюють;
- ПК-5 – с профільованим металевим настилом, утеплене.

Простим і ефективним способом збільшити теплоізоляцію плоских покрівель споруджуваних та реконструйованих виробничих будинків є застосування твердих мінераловатних плит або плит з пінополістиролу що мають невелику питому вагу.

За характером експлуатації виробничі будинки підрозділяються на призначені для одного виробництва, для декількох виробництв і із гнучким, динамічним характером виробництва.

Залежно від специфіки виробництва будинки підрозділяються за внутрішніми режимами експлуатації огорожувальних конструкцій (рис. 1.).

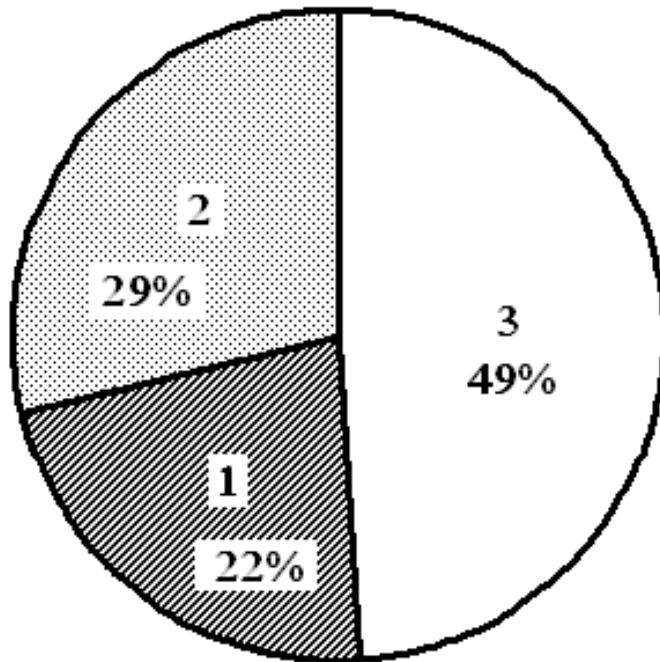


Рис. 1. Структура виробничих будинків:

- 1 – виробничі будинки з вологим і мокрим режимом експлуатації;
- 2 – виробничі будинки зі значними надлишками тепла (більш 23 Вт/м³);
- 3 – виробничі будинки із сухим і нормальним режимом експлуатації

Із представленої на рис. 1 діаграми виходить, що найпоширенішими є виробничі будинки із сухим і нормальним режимом експлуатації.

Крім того до будинків із сухим і нормальним режимом експлуатації можуть бути віднесені практично всі адміністративно-побутові, складські та допоміжні корпуси промислових підприємств.

Також широке поширення у вітчизняній та закордонній практиці одержали так звані промислові райони – компактне, концентроване розміщення виробничих будинків, що мають загальні теплоенергетичні і очисні споруди, загальні обслуговуючі культурно-побутові та комунальні служби (це дає значну економію в території, капітальних вкладеннях і вартості експлуатації).

Зазначені вище особливості виробничих будинків дозволяють запропонувати наступний методичний підхід що до удосконалювання систем теплового захисту, який полягає у наступному:

- вивчення механізмів втрат та надходжень теплоти в кожному елементі системи з одержанням теоретичних або теоретико-емпіричних залежностей;
- побудову структурної схеми процесів споживання теплоти на промислових об'єктах з урахуванням дії всіх механізмів, що беруть в ній участь, з розбивкою процесу на стадії;
- дослідження за допомогою структурної схеми впливу різних механізмів на різних стадіях і визначення шляхів підвищення ефективності систем теплового захисту;
- визначення оптимальних з погляду конструкційних, сировинних, енергетичних характеристик системи;
- перевірка та доведення до нормативної системи теплового захисту в промислових умовах.

Висновки

1. Зовнішнє утеплення повинне проводитись з урахуванням результатів обстеження технічного стану фасаду, який підлягає утепленню, з оцінкою його міцності, наявності тріщин, вологості, тому що ці показники є визначальними при виборі конструкції кріплення, її експлуатаційної надійності та довговічності.
2. Для виробничих будинків з погляду мінімізації капітальних вкладень найбільш раціональним рішенням є застосування зовнішнього утеплення стін зі штукатурним покриттям («мокрый» фасад) або возведення будинків з сандвіч-панелей.
3. В архітектурі виробничих будинків, характерною рисою є визначальний вплив технологічних процесів виробництва на їхні архітектурно-будівельні рішення.

Список литературы

1. Богуславский Л. Д. Экономическая эффективность оптимизации уровня теплозащиты зданий / Богуславский Л. Д. – М.: Стройиздат, 1981. – 102 с.
2. Голованова Л. А. Основные аспекты территориального энергосбережения: Учеб. пособие / Голованова Л. А. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2002. – 115 с.
3. Змеул С. Г. Архитектурная типология зданий и сооружений / С. Г. Змеул, Б. А. Маханько. – М.: Архитектура – С, 2004. – 240 с.
4. Строй А. Ф. Основы расчетов управления тепловым и воздушным режимом помещений / Строй А. Ф., Пиотровски Е.З. – Полтава: Изд-во ПолтНТУ, 2008. – 320 с.

TO QUESTION OF PLANNING OF THERMAL DEFENCE OF INDUSTRIAL BUILDING

V.V. AFTANIUK, Cand. Tech. Siens., Docent.
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odessa

Analysed typology and classification of industrial building, The methods of thermal defence of industrial building. Offered is methodology of forming the thermal defence of industrial building.

Поступила в редакцию 07.09 2010 г.