

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Проектування промислових будівель і споруд

Методичні вказівки до виконання курсового проекту
(Проектування промислової будівлі)

для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання

Кропивницький
ЦНТУ 2019

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Проектування промислових будівель і споруд

Методичні вказівки до виконання курсового проекту
(Проектування промислової будівлі)

для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання

*Ухвалено
на засіданні кафедри
"Будівельні, дорожні машини і
будівництво"
Протокол № 1 від 29.08.2019 р.*

Кропивницький
ЦНТУ 2019

Проектування промислових будівель та споруд: методичні вказівки до виконання курсового проекту (Проектування промислової будівлі) для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / Укл.: В.В. Яцун, С.О. Джирма, І.П. Заворуєва, В.В. Яцун, О.В. Горпинченко. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 87 с.

Укладачі:

Володимир Васильович Яцун – канд. техн. наук, доцент

Джирма Станіслав Олександрович – канд. техн. наук, доцент

Інна Петрівна Заворуєва – викладач

Володимир Володимирович Яцун – канд. техн. наук, доцент

Горпинченко Ольга Володимирівна - асистент

Рецензент:

Пашинський В.А. – доктор техн. наук, професор

ВСТУП

Архітектурно-конструкторський проект "Проектування промислової будівлі" студенти виконують після вивчення курсів "Транспорт і шляхи сполучення", "Архітектура будівель і споруд", "Планування міст", "Будівельні конструкції", "Основи і фундаменти" та інших.

Виконання проекту починається з вивчення завдання на проектування та рекомендованої літератури, діючих нормативних джерел і ознайомлення з типовими проектами аналогічних будівель.

Проектування необхідно вести комплексним методом, тобто з урахуванням питань: функціональних, архітектурно-конструктивних, експлуатаційних, інженерних, будівельних та економічних.

Особливу увагу слід приділити застосуванню індустриальних конструкцій і прогресивним методам зведення будівель, для чого необхідно всебічно вивчити досвід проектування будівель в нашій країні та за кордоном.

В Україні діє "Єдина система конструкторської документації (ЄСКД)", у відповідності до якої повинні оформлюватись всі проектно-конструкторські документи.

На всі види проектної документації для будівництва розроблена система проектної документації для будівництва (СПДДБ), яка доповнює державні стандарти ДБНУ з урахуванням специфіки проектної документації для будівництва.

Дані методичні вказівки розроблені з метою допомогти студентам спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" розробити і оформити курсовий проект з навчальної дисципліни "Проектування промислових будівель і споруд" керуючись вимогами ЄСКД, ДБНУ, ДСТУ.

1 РОЗРОБКА ПРОЕКТУ

1.1 Вивчення завдання та літературних джерел

До початку роботи над проектним рішеннями студент повинен вивчити завдання, яке він отримав згідно "Методичних вказівок до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія", всіх форм навчання "Завдання на проектування" і чітко уявити собі призначення виробничої будівлі в функціональному та архітектурно-конструктивному відношенні. Для цього потрібно уважно ознайомитися з вихідними даними до проекту, вимогами до нього, методичними вказівками.

В процесі вивчення завдання студент повинен ознайомитися з технічною та нормативною літературою, з існуючими проектними рішеннями.

В результаті опрацювання завдання, вивчення рекомендованої літератури, типових проектів студент повинен зрозуміти взаємозв'язок між об'ємно-планувальними параметрами виробничої будівлі та її конструкціями, нерозривність між умовами виробництва, кількісним складом працюючих та планувальним рішенням адміністративно-побутової будівлі. Опрацювання завдання є основою для правильного підбору конструктивних елементів за каталогами, альбомами та посібниками.

Курсовий проект складається з пояснювальної записки, що містить опис та розрахунки промислової будівлі та графічної частини (креслення основних елементів будівлі).

Пояснювальна записка до курсового проекту включає наступні документи:

1. Титульний лист.
2. Відомість курсового проекту.
3. Завдання на проектування.
4. Опис і розрахунки.
5. Додатки.

Опис і розрахунки промислової будівлі мають наступні розділи і підрозділи

Вступ.

1. Загальна характеристика району будівництва.
2. Опис функціонального і технологічного процесів.
3. Техніко-економічні показники генплану.
4. Архітектурно-планувальні рішення.
5. Архітектурно-конструктивні рішення.
 - 5.1 Фундаменти.
 - 5.2 Колони.
 - 5.3 Крокв'яні конструкції.
 - 5.4 Покриття.
 - 5.5 Підкранові балки.
 - 5.6 Покрівля.
 - 5.7 Водовідведення і каналізація.
 - 5.8 Вікна, ворота, двері.
 - 5.9 Вертикальні і горизонтальні зв'язки.
 - 5.10 Ліхтарі.
 - 5.11 Підлога.
 - 5.12 Перегородки.
 - 5.13 Оздоблення.
 - 5.14 Опалення.
 - 5.15 Водопостачання.
 - 5.16 Каналізація.
 - 5.17 Енергопостачання.
6. Побутові приміщення.
 - 6.1 Розрахунок обладнання побутових приміщень.
 - 6.2 Розрахунок побутових та адміністративних приміщень.
7. Розрахунок опору теплопередачі огорожувальних конструкцій.
 - 7.1 Розрахунок опору теплопередачі стінової конструкції.

7.2 Розрахунок опору теплопередачі стінової конструкції.

8. Світлотехнічний розрахунок.

Графічна частина курсового проекту повинна складатися з наступних креслень:

- генеральний план промислового підприємства;
- фасад промислової будівлі, що проектується;
- план розміщення фундаментів промислової будівлі цеху;
- план поверху;
- план покриття;
- план покрівлі;
- розрізи будівлі;
- вузли;
- план адміністративно-побутової будівлі.

Можливо, якщо будівля не складної конфігурації поєднання плану покриття і плану покрівлі на одному кресленні.

Креслення виконуються переважно на аркушах форматом А3 і підшиваються у вигляді альбому документів.

Курсовий проект оформлюється у відповідності до вимог ДСТУ "ISO 128-1:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення".

1.1.1. Деякі допоміжні загальні відомості, щодо виконання курсового проекту.

Штамп за формою 1 повинен бути розташований на першому аркуші графічної частини "Генплан". Інші креслення графічної частини повинні містити штамп за формою 2.

Форма 1

The diagram shows a rectangular stamp form with a total width of 185 and a total height of 55. The layout is as follows:

- Top section:** A header area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Left section:** A vertical column with a width of 7, containing a grid of 5 rows and 4 columns. The rows are labeled: "Розробка", "Підпис", "Дата", "Мет. лист", "Розробка".
- Right section:** A large area with a width of 175 and a height of 50, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Bottom section:** A footer area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".

Форма 2

The diagram shows a rectangular stamp form with a total width of 185 and a total height of 40. The layout is as follows:

- Top section:** A header area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Left section:** A vertical column with a width of 7, containing a grid of 5 rows and 4 columns. The rows are labeled: "Розробка", "Підпис", "Дата", "Мет. лист", "Розробка".
- Right section:** A large area with a width of 175 and a height of 35, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Bottom section:** A footer area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".

Форма 2а

The diagram shows a rectangular stamp form with a total width of 185 and a total height of 15. The layout is as follows:

- Top section:** A header area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Left section:** A vertical column with a width of 7, containing a grid of 5 rows and 4 columns. The rows are labeled: "Розробка", "Підпис", "Дата", "Мет. лист", "Розробка".
- Right section:** A large area with a width of 175 and a height of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".
- Bottom section:** A footer area with a width of 10, containing a grid of 5 columns and 4 rows. The columns are labeled: "Мет. лист", "Розробка", "Підпис", "Дата".

Штамп за формою 2 повинен мати аркуш "Відомості курсового проекту" і аркуш "Вступ". Всі інші аркуші пояснювальної записки повинні містити штамп за формою 2а.

1.2 Основні положення модульної системи, що застосовується в проекті

При проектуванні промислових будівель слід враховувати загальні положення модульної системи в будівництві. Модульні прольоти L_0 та модульні кроки B_0 об'ємно-планувальних елементів одноповерхових будівель беруть згідно з даними таблиці 1, в якій буквою M позначений основний модуль, що дорівнює 100 мм.

Модульні висоти поверхів H_0 первинних об'ємно-планувальних елементів одноповерхових будинків призначають згідно з таблиці 1.

Таблиця 1 – Укрупнені модулі прогонів і кроків промислових будівель.

Граничні величини, мм	Укрупнений модуль, що приймається	Укрупнений модуль, що допускається
Модульний проліт L_0 і крок B_0 : до 18000	$30M$	$15M$
Понад 18000	$60M$	$30M$
Модульна висота поверху H_0 : до 3600	$3M$	-
Понад 3600	$6M$	$3M$

Допускається застосування висоти поверхів 2800 мм, яка кратна модулю M . (ДСТУ Б В.2.2-29:2011 (ГОСТ 23838-89, MOD). ДСТУ Б.В.1.3-3:2011. Модульна координація розмірів у будівництві загальні положення

Для покращення умов індустріалізації будівництва розроблені універсальні уніфіковані галузеві схеми одноповерхових промислових будівель для масового будівництва.

Таблиця 2 – Уніфіковані параметри одноповерхових промислових будівель, обладнаних мостовими кранами.

Висота, мм		Вантажо- під'ємність крана, т	Проліт, м	Крок колон, м	
від підлоги до оголовка колони	від підлоги до оголовка кран. рейки				
8,4	6,15	10	18; 24	6	
9,6	6,95	10; 20		18; 24	6; 12
10,8	8,15				
12,6	9,65	10; 20; 30	18; 24; 30	6; 12	
14,4	11,45				
16,2	12,65	30; 50	24; 30	6; 12	
18,0	14,45				

1.3 Прив'язка осей конструктивних елементів до модульних осей

Розбивку типових несучих та захисних конструкцій промислових будівель проводять відповідно до уніфікованих правил прив'язки осей конструкцій до модульних осей будівель (рис. 1.1 і 1.2). Відповідно до типових рішень поперечні та повздовжні температурні шви як з перепадами висот, так і без них роблять на двох рядах колон.

Для каркасних багатоповерхових адміністративно-побутових будівель характерною є прив'язка колон по центру, коли геометричні осі колон збігаються з модульними осями незалежно від положення колони (крайня, середня, кутова тощо).

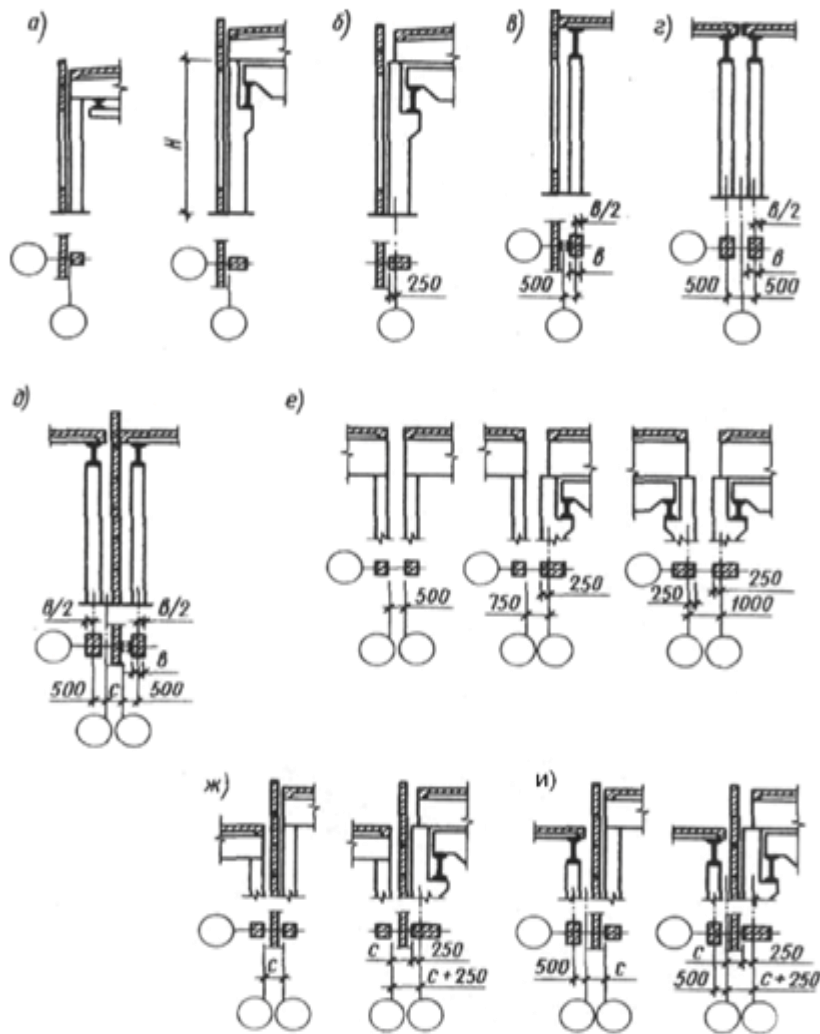


Рисунок 1.1 – Приклади прив'язки конструктивних елементів

одноповерхових промислових будівель до модульних осей:

а – "нульова" прив'язка до поздовжньої осі для будівель без мостових кранів та при мостових кранах вантажопідйомністю до 30 т при висоті колон до 14,4 м; б – прив'язка "250" для будівель з мостовими кранами вантажопідйомністю більше 30 т при висоті колони 15,6 м та більше, при кроці колон 12 м та висоті 8,4 м і більше; в – прив'язка до торцевої поперечної осі; г – прив'язка колон середнього ряду до поперечної осі біля температурного шва; д – прив'язка колон середнього ряду до поперечних модульних осей біля температурного шва зі вставкою; е – прив'язка колон та розміри вставок біля поздовжніх температурних швів; ж, з – прив'язка колон та розміри вставок в місцях спряження різновисоких паралельних та перпендикулярних прогонів.

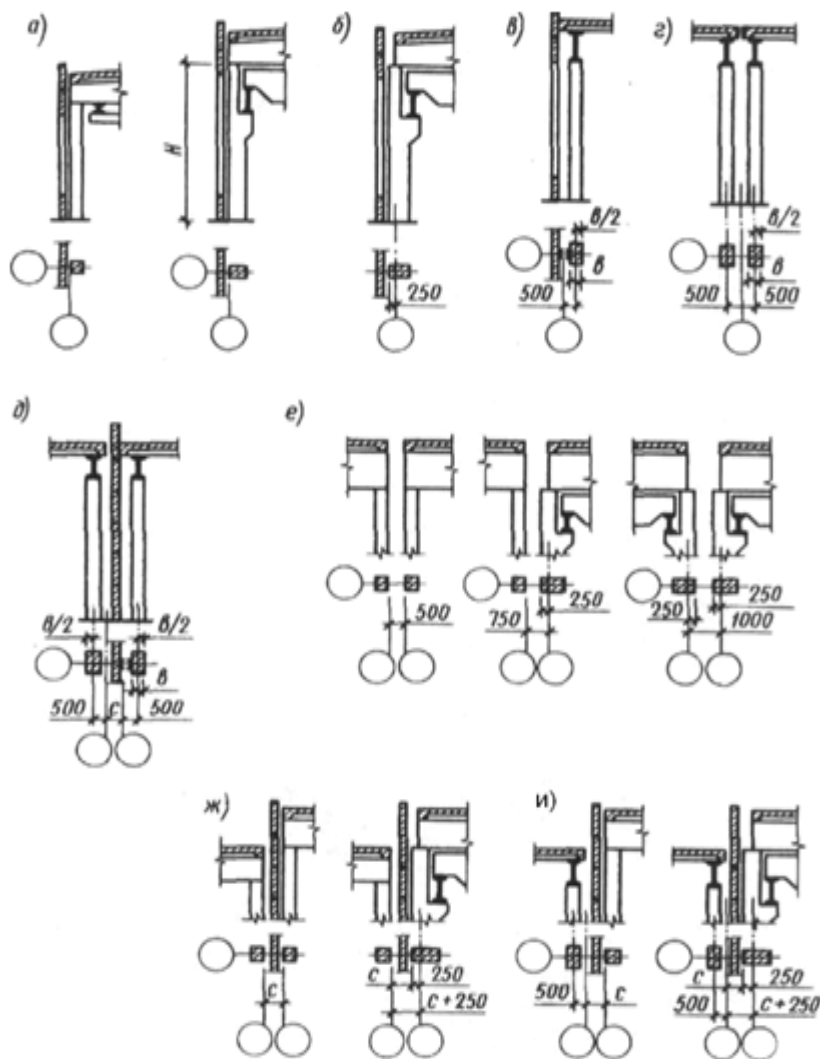


Рисунок 1.2 – Приклади прив'язки конструктивних елементів багатоповерхових каркасних будівель:

а – прив'язка до поздовжніх осей; б – прив'язка до поздовжніх осей для варіанта з ригелями постійної довжини; в – прив'язка до поздовжніх та поперечних осей при полегшеному каркасі; г – прив'язка до торцевої поперечної осі; д – прив'язка до поперечних осей біля температурних швів.

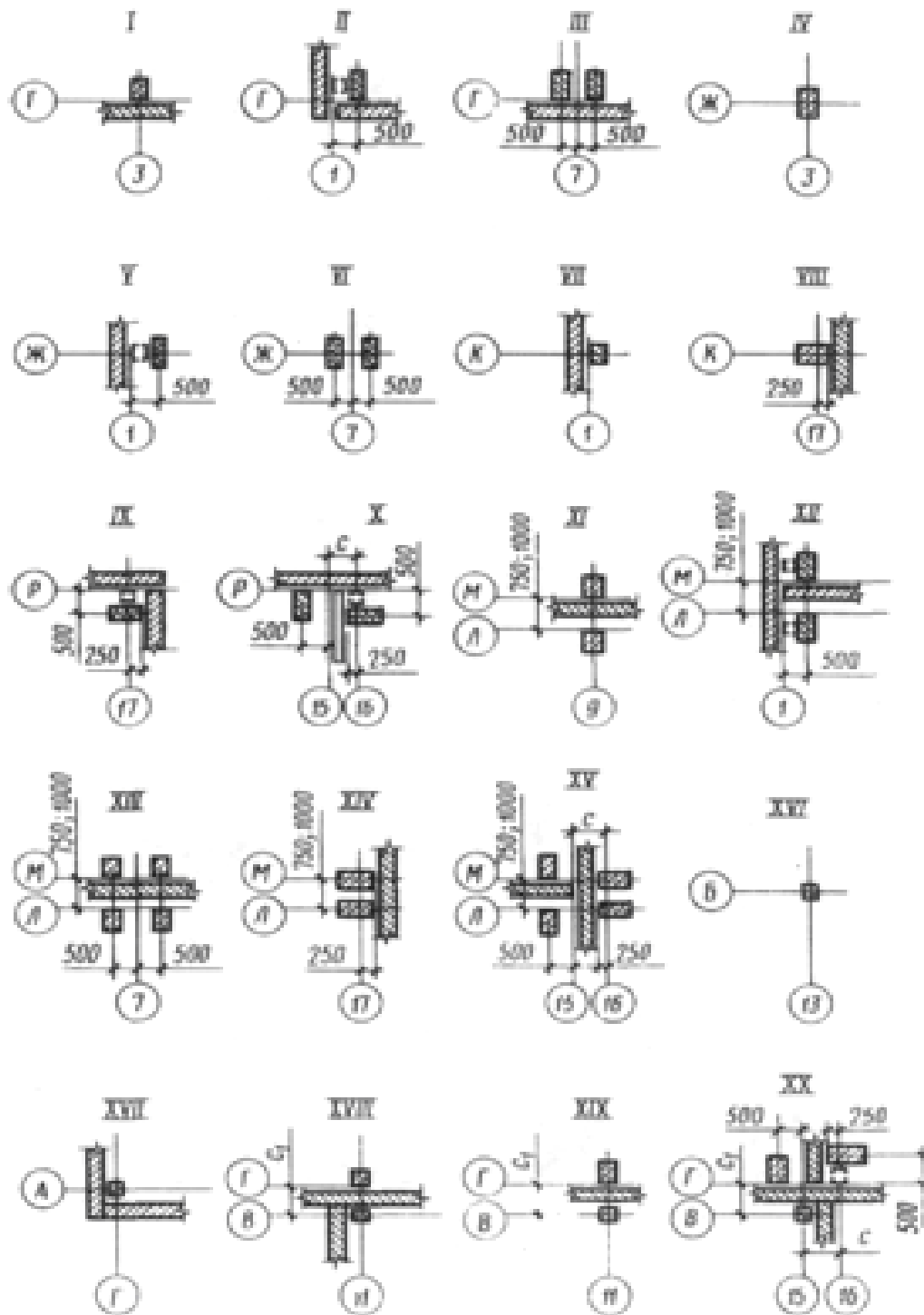


Рисунок 1.3 – Прив'язка конструкторських елементів одноповерхової та багатоповерхової адміністративно-побутової будівель:

- 1 – прогін, обладнаний мостовим краном вантажопідйомністю більше 30 т;
- 2 – адміністративно-побутовий корпус.

1.4 Правила виконання креслень

1.4.1. Плани поверхів.

При виконанні плану поверху будівлі положення уявної площини розрізу приймають на рівні - висоти необхідного поверху або 1 м над рівнем зображення (в границях віконних і дверних прорізів).

План першого поверху креслять у всіх випадках. Якщо планування другого та послідуючих поверхів однакове, то для них креслять загальний план і називають його "План типового поверху" або "План 2...3 поверхів" тощо.

Креслення плану поверху виконують в такій послідовності: компоновка креслення плану та нанесення координаційних осей; прив'язка та креслення несучих і огорожувальні конструкцій на плані; креслення деталей плану; нанесення розмірів і надписів та оформлення креслення.

Плани житлових і громадських будівель розташовують так, щоб стіна головного фасаду була паралельна горизонтальній стороні листа. Плани промислових будівель розташовують довгою стороною вздовж нижньої горизонтальної сторони листа (поздовжня координаційна вісь А повинна бути паралельна цій стороні).

В прийнятому масштабі креслення наносять поздовжню координаційну вісь А і поперечну 1 (паралельно рамкам листа), після чого креслять решту координаційних осей і наносять розміри між ними. Координаційні осі будівлі наносять на зображення тонкими штрих-пунктирними лініями і позначають арабськими цифрами і прописними буквами українського алфавіту, за виключенням букв: З, Й, О, Х, І, Ї, в кружках діаметром 6...12 мм. Послідовність маркування координаційних осей приймають зліва направо і знизу вверху.

При відсутності збігу координаційних осей протилежних сторін плану, в місцях розбіжності розбивки, позначення осей додатково наносять на верхній або правій сторонах.

Шляхом зазначення розмірів проводять прив'язку всіх несучих конструкцій будівлі до координаційних осей, тобто проводять координацію елементів плану. Після прив'язки креслять контури всіх зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, колон тощо.

Деталі плану креслять тонкими лініями спрощено. При цьому проводять розбивку і креслення прорізів дверей, вікон, воріт в зовнішніх і внутрішніх стінах, показують відкривання дверей, креслять сходи, сантехнічне приладдя, антресолі тощо.

Поза габаритами плану поверху проставляють три-чотири ланцюжки розмірів:

1, 2-й ланцюжок: прив'язка простінків і зовнішніх граней стін до координаційних осей, розміри простінків і прорізів. Для прорізів з четвертями розміри показують по найменшому значенню прорізу. Розміри дверних прорізів в перегородках на планах не показують. На планах панельних і великопанельних будівель, замість розмірів простінків і прорізів проставляють розміри панелей;

3-й ланцюжок: відстані між усіма координаційними осями, прив'язка осей крайніх колон;

4-й ланцюжок: габаритні розміри будівлі, тобто відстані між крайніми координаційними осями.

Розмірну лінію першого розмірного ланцюжка проводять на достатньому віддаленні від контуру плану з тим, щоб залишилось місце для нанесення пояснюючих надписів і марок та не ускладнювало читання плану. Відстань між суміжними розмірними лініями приймають 6...10 мм.

Всередині плану поверху проставляють розміри: прив'язка стін до координаційних осей, перегородок – до координаційних осей або до поверхні стін; товщина стін і перегородок; розміри приміщень (ширина і довжина);

розміри прорізів у внутрішніх стінах і перегородках; прив'язка граней прорізів до координаційних осей або характерних вузлів стін.

На планах поверхів наносять: відмітки чистих підлог поверху, розташованих в різних рівнях; площі приміщень в нижньому правому куту приміщення, м²; з точністю до двох десятинних знаків (без зазначення одиниці вимірювання) і підкреслюють суцільною товстою лінією; марки віконних блоків; типи заповнення прорізів дверей. Допускається, за браком місця, найменування приміщень наводити в експлікації приміщень з нумерацією приміщень на плані в кружках діаметром 7...8 мм. На етапі оформлення креслення перевіряють креслення, вносять необхідні виправлення, видаляють зайві лінії та виконують остаточне обведення. Контури перерізів несучих стін і колон обводять суцільною основною лінією, товщиною - S , що дорівнює 0,6...1,4 мм. Контури перерізів перегородок обводять основною лінією товщиною 0,6...1,0 мм.

1.4.2. Плани фундаментів.

План фундаментів зображають у вигляді горизонтального розрізу будівлі площиною перерізу проведеною на рівні обрізу фундаментів.

Порядок виконання креслення плану фундаментів.

В залежності від конструкції фундаментів, призначення, розмірів і конструктивних особливостей будівлі плани фундаментів викреслюють в масштабі 1:100, 1:200.

З плану будівлі у вибраному масштабі перекреслюють сітку координаційних осей і повторюють їх позначення.

До координаційних осей прив'язують розмір товщини стін підвалів або ширини стінових блоків, креслять лінії плану обрізів фундаментів і обводять їх суцільною основною лінією товщиною 0,8...1,0 мм. Складені з цегли стіни підвалів і технічного підпілля, а також стіни прямокутників штрихують.

До координаційних осей прив'язують розмір ширини подошви фундаментних плит (блоків-подушок). Вздовж осей відкладають розмір

довжини цих плит. Для переривчастих фундаментів також відкладають розміри ширини проміжків між плитами. За розмірами ширини і довжини блока креслять контури плану блоків-подушок і обводять їх суцільною основною лінією товщиною 0,8...1,0 мм. Місця розташування отворів (прорізів) в фундаментах прив'язують до відповідних координаційних осей.

Уступи в місцях перепаду відміток закладення підосви фундаментів зображають штрих-пунктирною лінією товщиною 1,2...1,5 мм і прив'язують до найближчої координаційної осі.

Контури замурування розриву між фундаментними плитами обводять суцільною основною лінією товщиною 0,8...1,0 мм і позначають похилою штриховою лінією товщиною 0,2...0,3 мм.

Наносять наступні розміри в міліметрах: відстані між координаційними осями; прив'язки до координаційних осей підосви та обрізу фундаментів, осей отворів, приямків, розташування уступів, фундаментів під окремі стовпи; ширину підосви та обрізу фундаментів; ширину проміжків між плитами; висотні відмітки закладення підосви фундаментів (наносять під полицею лінії-виноски з позначенням марки фундаменту за типом "низ на відм. - 2,460").

На плані наносять маркування фундаментних плит і окремих фундаментів, маркування вузлів, положення і позначення ліній перерізу.

Для детального виявлення конструкції фундаментів креслять поперечні перерізи в характерних місцях. На плані фундаментів або плані підвалу в таких місцях наносять лінії перерізів і позначають їх арабськими цифрами. Таке ж позначення наносять на кресленні перерізу. Поперечні перерізи фундаментів виконують в масштабі 1:50, 1:100.

Контури перерізу обводять суцільною основною лінією товщиною 1,2...1,5 мм і наносять умовні графічні позначення матеріалів. При необхідності в перерізі показати торець блока, який співпадає з площиною перерізу, останній обводять, суцільною основною лінією товщиною 0,8...1,0 мм і виділяють штриховкою суцільними тонкими лініями. Гідроізоляцію зображають умовною суцільною лінією до 2 мм і виконують надпис з вказанням її конструкції.

На кресленні перерізу проставляють позначення координаційної осі, ширину підоснови фундаменту, товщину фундаментних стінових блоків та стіни будівлі з прив'язкою розмірів до координаційної осі, наносять знаки висотних відміток і проставляють відмітки підоснови фундаменту, обрізу, рівнів підлог підвалу, технічного підпілля, першого поверху, рівня відмостки, низу горизонтальної гідроізоляції та тощо ВІДМІТКИ проставляють відносно рівня чистої підлоги першого поверху (рів. ч.п. 0,000).

1.4.3. Плани перекриття (покриття).

План (перекриття (покриття) зображають у вигляді горизонтального розрізу будівлі площиною перерізу, розташованою в рівні верху основної конструкції (плити, панелі) даного перекриття (покриття). При цьому конструкцію підлоги і саму підлогу не зображають.

На план перекриття (покриття) наносять: координаційні осі (осі секцій) будівлі, елементи перекриття (покриття) - панелі, балки, площадки, козирки, монолітні ділянки. Проставляють маркування елементів; контури шахт, каналів (димових, вентиляційних), контури отворів, і позначення вузлів, розрізів, перерізів. При необхідності на план наносять несучі стіни, колони, прогони - тонкою суцільною лінією.

Для будівель із стінами з цегли або місцевих матеріалів на плані показують елементи, які забезпечують жорсткість конструкції - анкери, накладки, металеві з'єднувальні деталі з маркуванням.

Монолітні ділянки перекриття (покриття) на плані заштриховують в клітку похилими лініями.

1.4.4. Плани покрівлі.

План покрівлі креслять у відповідності з ДСТУ Б А.2.4-7:2009 у масштабі 1:200; 1:500; 1:1000.

Робочі креслення рулонних і мастичних покрівель повинні містити: план покрівлі; конструкцію покрівлі; найменування та марки матеріалів і виробів з

посиланнями на державні стандарти або технічні умови (вказують в специфікаціях); деталі покрівель в місцях примикання до стін, парапетів, ліхтарів, шахт та інших конструктивних елементів.

На плані наносять:

- крайні координатні осі та відстані між ними;
- координатні осі, що проходять в характерних місцях покрівлі (біля деформаційних швів, в місцях уступів в плані та перепадів висот будівлі або споруди, біля водоприймальних воронок);
- схематично зображають межі ділянок з різною конструкцією покриття та матеріалом покрівлі, вказують їх розміри, зображають парапети, металеві огороження, деформаційні шви, світло-аераційні ліхтарі, гребні даху, водоприймальні воронки, пожежні драбини та технологічні пристрої. На кресленні всі ці елементи зображають суцільною тонкою лінією товщиною $S/2$;
- посилання на вузли, не замаркіровані на розрізах і фасадах;
- позначення місцевих нахилів.

Водоприймальні воронки розташовують на покрівлі по одній лінії в напрямку поздовжніх (прив'язка 450 мм) і поперечних (прив'язка 500 мм) координатних осей для відповідного розміщення підземних каналізаційних труб.

На розрізах будівель і споруд покрівлю зображають одною суцільною тонкою лінією товщиною $S/3...S/2$ незалежно від числа шарів в її конструкції. Конструкцію покриття (склад, марку, товщину шарів і тощо) вказують з виноскою надпису. Якщо в декількох розрізах зображені покриття, що не відрізняються по конструкції, виносний надпис наводять тільки на одному з розрізів, в інших – посилання на цей розріз.

1.4.5. Правила виконання креслень розрізів будівель і споруд.

Розрізи призначені для виявлення об'ємно-планувального (архітектурного) і конструктивного рішення будівлі (споруди).

Виконують розрізи будівель вертикальною площиною перерізу, перпендикулярною поздовжнім стінам - поперечний розріз або паралельною їм - поздовжній розріз.

Положення площі перерізу для побудови розрізів призначають в процесі проектування з таким розрахунком, щоб при мінімальній кількості розрізів найбільш повно виявити об'ємне і конструктивне рішення будівлі, висотні розміри, тощо.

Як правило, положення уявної вертикальної площини розрізу приймають з таким розрахунком, щоб в зображення попадали прорізи вікон, зовнішніх воріт, дверей, сходові клітини.

Незалежно від положення площини перерізу поздовжній розріз будівлі в межах горища зображають по коньку покриття. Положення площини перерізу задають на плані першого поверху лінією перерізу.

По ділянкам будівлі, особливості яких не виявлені в основних розрізах виконують місцеві (додаткові) розрізи, а також креслять в більш крупному масштабі фрагменти розрізів (наприклад, рішення входів в будівлю, машинних приміщень ліфтів тощо).

Для побудови вертикальної модульної сітки відмічають на плані будівлі точки перетину координатних осей несучих стін і колон, деформаційних швів з лінією перерізу; ці точки наносять на лист і проводять через них вертикальні осі стін, колон. Потім наносять горизонтальні лінії рівня підлог поверхів, низу несучих конструкцій тощо. Для цього в нижній частині креслення перпендикулярно до вертикальних осей проводять горизонтальну лінію і приймають її за рівень чистої підлоги першого поверху з відміткою 0,000 (рів. ч. п.). Нижче лінії рівня чистої підлоги наносять лінію рівня землі. Від лінії рівня чистої підлоги вгору відкладають висоти поверхів і проводять горизонтальні лінії рівнів підлог всіх поверхів, найвищу відмітку горищного перекриття, парапетів. Для промислових будівель проводять горизонтальну лінію низу несучих конструкцій покриття (на опорі).

Розмірні прив'язки стін, колон до координаційних осей, прийняті товщини стін і перерізів колон знімають з плану поверху та плану фундаментів. Ці розміри відкладають від координаційних осей і тонкими лініями наносять контури зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, колон (тільки тих, що входять в розріз), цоколів.

Від лінії рівня підлоги вниз відкладають розміри товщини панелі перекриття і конструкції підлоги і проводять горизонтальну лінію стелі поверху. Аналогічно креслять контури покриття.

Контури перерізів стін і їх розрізку по висоті, контури прорізів, вузлів спряження перекриттів і покриттів із стінами креслять у відповідності з прийнятими розмірами. При цьому прорізи, сходи, підйомно-транспортне обладнання зображають умовними графічними позначеннями.

Тонкими лініями наносять контури перерізів конструктивних елементів будівлі, які попали в площину перерізу, а також видимі контури колон, ферм, балок, сходів, площадок, дверних прорізів, підйомно-транспортного обладнання, виходів на покрівлю, машинних відділень ліфтів, світло-аераційних ліхтарів та інших елементів будівлі, які знаходяться безпосередньо за площиною перерізу.

Так як креслення підземних конструкцій будівлі ("нульовий цикл") звичайно виділяють в самостійний основний комплект робочих креслень і розробляють з достатньою повнотою, то розріз будівлі креслять вище рівня землі. В таких випадках на розрізах зовнішні стіни підвалів зображають контуром. На розрізах будівель без підвалів зображають тільки фундаментні балки або верх стрічкових фундаментів; ґрунти і елементи конструкцій, розташовані нижче, не зображають. Підлогу, покрівлю зображають однією суцільною тонкою лінією незалежно від числа шарів в їх конструкції.

Розміри елементів і конструкцій будівлі при кресленні деталей розрізу визначають за планами будівлі, каталогами, стандартами і нормами у відповідності з розрахунком.

На кресленнях розрізів будівель і споруд наносять всі розміри і відмітки, необхідні для визначення положення любого конструктивного елементу.

Зовні габаритних контурів розрізів проставляють: відстані між всіма координаційними і крайніми осями; відмітки низу плит покриття верхнього поверху багатопверхових будівель (споруд); відмітку верху стін, карнизів, уступів стін; розміри і прив'язку (по висоті) прорізів, отворів, ніш і гнізд в стінах і перегородках, що зображені в перерізі. Для прорізів з четвертями розміри вказують по найменшому значенню.

Всередині габаритних контурів розрізу проставляють відмітки рівня землі, чистої підлоги поверхів і площадок; низу несучих конструкцій покриття одноповерхових будівель (споруд); низу опорної частини елементів конструкцій, що закладаються в стіни.

На вільних місцях зображення і у відповідності з правилами на розрізи також наносять: товщину стін, і їх прив'язку до координаційних осей (при необхідності); марки елементів, не замаркірованих на планах і фасадах; посилення на вузли, а також креслення елементів конструкцій будівлі (споруди), замаркірованих на розрізах.

Графічне оформлення розрізу полягає в заключному обведенні контурів видимих елементів і накладених перерізів, видаленні допоміжних побудов, нанесенні розмірних чисел, висотних відміток, марок елементів конструкцій, координаційних осей, вузлів і виносних елементів, виконанні умовних графічних позначень матеріалів.

1.4.6. Правила побудови фасадів.

Креслення фасадів будівель (споруд) виконують у відповідності з ДСТУ Б А.2.4-7:2009.

На кресленні фасаду повинні бути нанесені і вказані: загальний вигляд будівлі та деталей. Для будівель з панельними і крупноблочними стінами показують розрізку стін; характерні координаційні осі – крайні, в місцях уступів будівлі в плані і перепадів висот, біля деформаційних швів.

Крім того, для промислових будівель наносять осі біля однієї з сторін кожного прорізу воріт. Розміри між координаційними осями не проставляють. Також наносять висотні відмітки – рівня землі, вхідного східця або площадки, верху стін, низу і верху прорізів, низу залізобетонних плит лоджій, балконів, козирків над входами, карнизів, відмітки конька даху та верху труб. Допускається відмітки низу і верху прорізів вказувати на розрізах. Проставляють, також, марки схем заповнення віконних прорізів (крім металевих), що не входять в склад елементів збірних конструкцій стін; розміри і прив'язки елементів, не виявлених на планах і розрізах; посилання на фрагменти і вузли, а також на креслення елементів будівлі (споруди), не замаркірованих на планах і розрізах; вид оброблення окремих ділянок стін, які відрізняються від інших (переважних); зовнішні пожежні і евакуаційні сходи; найменування фасаду. На кресленнях фасади називають за позначеннями крайніх координаційних осей будівлі; між якими розташований фасад. Найменування розташовують над зображенням. Якщо на листі розташовано одне зображення, то найменування приводять тільки в основному надписі креслення.

Вихідними документами для компонування і креслення фасаду є плани і розрізи будівлі.

Послідовність побудови фасаду:

1. Загальна компоновка листа. За планами і розрізами визначають розміри габаритного прямокутника фасаду. В прийнятому масштабі креслять габаритний прямокутник так, щоб рівномірно використати площу листа, розмістити текстову частину, основний надпис, назву фасаду, координаційні осі і висотні відмітки. Креслення фасадів тільки до осі симетрії не допускається.

2. Побудова сітки фасаду. На нижній горизонтальній стороні габаритного прямокутника відмічають положення характерних координаційних осей, віконних і дверних прорізів і простінків. Через отримані точки проводять вертикальні прямі. При цьому, розміри і розмірні прив'язки знімають з планів першого та типового поверху. На вертикальній стороні габаритного

прямокутника за висотними розмірами і відмітками знятими з розрізу будівлі, проставляють відмітки низу і верху віконних і дверних прорізів, низу плит балконів і лоджій, цоколя, парапету, конька, верху труб тощо і проводять горизонтальні прямі. Побудована сітка вертикальних і горизонтальних прямих визначає основні контури фасаду, прорізів, балконів, лоджій тощо.

3. Креслення основних контурів. По сітці зображають загальні контури фасадів, віконних і дверних прорізів, лоджій, балконів, плит козирків над входами та інших архітектурних елементів.

4. Креслення деталей. Наносять віконні рами, двері, огороження лоджій і балконів, вентиляційні та димові труби, парапетні огороження, лінії розрізки стіни на крупні блоки та панелі.

5. Нанесення висотних відміток, марок координаційних осей, елементів зовнішніх стін, огорожень балконів і лоджій, конструктивних вузлів та ін.

6. Графічне оформлення креслення фасаду. Лінії креслення обводять. При цьому рекомендуються наступні товщини ліній, мм: контуру землі – 0,6...0,8; контуру фасаду, прорізів, огорожень та плит балконів і лоджій, цоколя, уступів, сходів – 0,4...0,6; заповнення прорізів, розрізки стін, деталей обробки фасаду – 0,2...0,3.

В курсовому проекті при побудові фасаду необхідно виконати побудову тіней і відмивку фасаду. На кресленні фасаду необхідно нанести тільки основні висотні відмітки, маркування, розміри та прив'язку деталей не показувати.

2 РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ КРЕСЛЕНЬ

2.1 План цеху

Викреслюються поздовжні та поперечні осі, визначаються основні параметри промислових будівель, розміри прогонів та кроки колон. Встановлюються місця влаштування деформаційних швів. Деформаційні шви влаштовуються при перепадах висот сусідніх прогонів, при взаємно перпендикулярних прогонах та у випадку примикання багатоповерхової частини.

З урахуванням прив'язки до модульних осей наносять колони, підібрані за параметрами: висота прольоту H та його величина L , крок колон, вантажопідйомність крана Q . В торцях прогонів для кріплення стін необхідно передбачити колони торцевого фахверка з кроком 6 чи 12 м. Потім викреслюються стіни цеху. Матеріал, конструкція стін визначаються завданням або беруться залежно від району будівництва, особливостей технологічного процесу, температурного режиму будинку та кроку колон. Для забезпечення стійкості цегляних стін необхідний крок колон становить 6 м.

Положення та кількість віконних прорізів на плані беруть з урахуванням планувального рішення, яке уточнюється після світлотехнічного розрахунку та ув'язки з розрізами. Тип вікон ув'язується з урахуванням конструкції стіни та даними світлотехнічного розрахунку. Стрічкове засклення допускається використовувати тільки при обґрунтуванні. Тип засклення (одинарне, подвійне, потрійне) береться залежно від кліматичних умов району будівництва та температурного режиму в будівлі.

Для в'їзду автомобільного та залізничного транспорту проектують ворота, розташування та кількість яких повинна ув'язуватися з технологічним процесом. Для забезпечення протипожежних норм та евакуації число воріт необхідно брати не менше двох на будівлю і не менше одних на проліт. Відстань між воротами по периметру повинна бути не меншою 100 м.

Оскільки в більшості випадків технологічний процес розвивається вздовж прольоту, то раціональніше ворота розташовувати в торцях прольотів. Вказується спосіб та напрям відкривання воріт, пандус, а також стояки залізобетонної рами воріт.

Проводяться осі підкранових шляхів, шляхів підвісного транспорту і виконується прив'язка їх до модульних осей. Викреслюються в умовних позначеннях підйомно-транспортне обладнання. Показуються сходи для підйому кранівника в кабінку крана.

При висоті цеху до карнизної частини більш як 10 м, необхідно передбачити зовнішню пожежну драбину шириною 600 мм, через 200 м по периметру будівлі. Драбина повинна проходити по глухих ділянках стін.

Для забезпечення поздовжньої стійкості каркасу необхідно передбачити вертикальні зв'язки по колонах всередині кожного температурного блока.

На плані цеху слід показати стіни та колони адміністративно-побутового корпусу, а також входи з побутових приміщень в цех.

2.2 Плани адміністративно-побутових приміщень

Розробку планів побутових приміщень рекомендується вести в такій послідовності:

- розрахунок побутових та адміністративних приміщень (див. п. 3.3);
- компоновка планувальних рішень окремих блоків: гардеробних, душових, туалетів тощо.

Компоновка санітарно-побутових та конторських приміщень по поверхах з урахуванням санітарно-гігієнічних та функціональних вимог.

Планувальні рішення санітарно-побутових та адміністративних приміщень необхідно виконувати згідно з ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки адміністративного та побутового призначення".

Геометричні параметри, мінімальні відстані між осями і ширину проходів між рядами обладнання побутових приміщень слід приймати за таблицею 2.1.

Таблиця 2.1 – Геометричні параметри, мінімальні відстані між осями і ширина проходів між рядами обладнання побутових приміщень.

Найменування	Показник, м, не менше
1	2
Розміри у плані	
Кабіни:	
душових закриті	1,8x0,9 (1,8x1,8)
душових відкриті і з наскрізним проходом, напівдушів	0,9x0,9 (1,2x0,9)
особистої гігієни жінок	1,8x1,2 (1,8x2,6)
туалетів	1,2x0,8 (1,8x1,65)
Лави у гардеробних	0,3x0,8 (0,6x0,8)
Пристрій питного водопостачання	0,5x0,7
Шафи у гардеробних для вуличного та домашнього одягу (у залежності від кліматичних зон) і спеціального одягу і взуття: *)	
для всіх груп працюючих (мінімальні);	0,25x0,5
для інвалідів	0,4x0,5
Розміри по висоті	
Розділові перегородки:	
до верху перегородки	1,8
від підлоги до низу перегородки	0,2
Шафи для зберігання одягу	1,65

1	2
Відстань між осями санітарних приладів	
Умивальники одиночні	0,65
Ванни для рук і ніг, пісуари	0,7
Ширина проходів між рядами	
Кабіни душових закриті, умивальники групові	1,2 (1,8)
Кабіни душові відкриті і туалети, пісуари	1,5 (1,8)
Умивальники одиночні	1,8
Ванни для рук і ніг, кабіни особистої гігієни жінок і фотарії	2,0
Шафи гардеробних для зберігання одягу за кількості відділень в ряду:	
до 18	1,4/1,0 ^{**) (2,4/1,8)}
понад 18 до 36	2/1,4 ^{**) (2,4/1,8)}
*) Надалі - спецодягу. Для звичайного набору спецодягу (халати, фартухи, легкі комбінезони) передбачають шафи розмірами в плані 0,25 x 0,5 м, для розширеного набору (звичайний набір плюс натільна білизна, засоби індивідуального захисту) - 0,33 x 0,5 м, для громіздкого спецодягу (розширений набір плюс кожухи, валянки, спеціальні комбінезони) - 0,4 x 0,5 м. **) У знаменнику наведена ширина проходів між рядами шаф без лав.	
Примітка 1. Ширину проходів між стіною і рядами обладнання допускається зменшувати на 40%, за кількості одиниць обладнання більше шести в ряду - збільшувати на 25%. Примітка 2. При тупикових проходах між шафами для одягу кількість відділень в ряду зменшують на 35%. Примітка 3. У дужках вказані показники для інвалідів із порушенням роботи опорно-рухового апарата.	

Необхідні вихідні дані для проектування беруть з Додатку №4 методичних вказівок "Проектування промислових будівель і споруд (Завдання на проектування) [14]:

- кількість працюючих у всіх змінах А (всього), в тому числі; А1 – чоловіків, А2 – жінок;
- кількість людей, що працюють в найчисельнішій зміні В (всього), в тому числі; В1 – чоловіків, В2 – жінок.

Якщо виробничий процес характеризується ознаками різноманітних груп, то якісний та кількісний склад гардеробного та сантехнічного обладнання слід брати за групою з найбільш високими вимогами, а спеціальні приміщення – за сумою вимог.

До складу санітарно-побутових приміщень входять гардеробні, душові, умивальні, туалети, приміщення для куріння, місця для розміщення напівдушових, пристроїв питного водопостачання, приміщення для обігрівання або охолодження, обробки, зберігання і видачі спецодягу.

При поєднанні ознак різних груп виробничих процесів тип гардеробних, кількість душових кабінок і умивальних кранів слід передбачати за групою з найбільш високими вимогами, а спеціальні побутові приміщення і пристрої - за сумарними вимогами.

При будь-яких процесах, пов'язаних із виділенням пилу і шкідливих речовин, у гардеробних повинні передбачатись респіраторні (на облікову чисельність), а також приміщення і пристрої для знепилювання або знешкодження спецодягу (на чисельність у зміні).

Розрахункова кількість інвалідів із порушенням роботи опорно-рухового апарата і сліпих на одну душову кабінку – 3, на один кран – 7, незалежно від санітарної характеристики виробничих процесів.

Перелік професій із віднесенням їх до груп виробничих процесів затверджується міністерствами і відомствами за узгодженням із галузевими радами професійних спілок та МОЗ України.

Санітарно-побутові приміщення для працюючих, зайнятих безпосередньо на виробництві, повинні проектуватися залежно від груп виробничих процесів згідно з таблицею 2.2.

Таблиця 2.2 – Групи виробничих процесів

Група виробничих процесів	Санітарна характеристика виробничих процесів	Розрахункова кількість осіб		Тип гардеробних, кількість відділень, шафи на одну особу	Спеціальні побутові приміщення і пристрої
		на одну душову сітку	на один кран		
1	2	3	4	5	6
1	Процеси, які викликають забруднення 3-го і 4-го класів небезпеки:				
1а	тільки рук	25	7	Загальні, одне відділення	-
1б	тіла та спецодягу	15	10	Загальні, два відділення	-
1в	тіла та спецодягу, що видаляється з використанням спеціальних миючих засобів	5	20	Роздільні, по одному відділенню	Хімчистка або прання спецодягу
2	Процеси, що протікають при надлишках явного тепла або за несприятливих метеорологічних умов:				
2а	за надлишками явного конвекційного тепла	7	20	Загальні, два відділення	Приміщення для охолодження
2б	за надлишками явного променевого тепла	3	20		

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
2в	пов'язані з впливом вологи та намоканням спецодягу	5	20	Роздільні, по одному відділенню	Сушіння спецодягу
2г	за температури повітря до 10°C, включаючи роботи на відкритому повітрі	5	20	Роздільні, по одному відділенню	Приміщення для обігрівання та сушіння спецодягу
3	Процеси, які викликають забруднення 1-го і 2-го класів небезпеки, а також речовинами зі стійким запахом:				
3а	тільки рук	7	10	Загальні, одне відділення	
3б	тіла та спецодягу	3	10	Роздільні, по одному відділенню	Хімчистка, штучна вентиляція місць зберігання спецодягу; дезодорація
4	Процеси, що вимагають особливих умов до дотримання чистоти або стерильності при виготовленні продукції	У відповідності з вимогами відомих нормативних документів			

2.3 Санітарно-побутові приміщення

2.3.1. Гардеробні.

Гардеробні та зблоковані з ними душові, перед душові, туалети та інші приміщення санітарно-побутового обслуговування, що складають гардеробний блок, слід проектувати окремо для чоловіків та жінок.

Гардеробні слід обладнати шафами глибиною 50 см. Ширину відділень шаф залежно від складу одягу необхідно брати рівними 25, 33 та 40 см. При окремому зберіганні верхнього одягу ширину шафи слід брати 25 см.

Приклади розташування гардеробних шаф в приміщеннях різної ширини показані на рис. 2.1. Ряди шаф бажано розташовувати перпендикулярно до зовнішніх стін так, щоб прохід між шафами відповідав розташуванню віконного прорізу. Відстань між фронтальними поверхнями шаф, що виходять в загальний прохід, необхідно брати 2 м. В окремих випадках відстань між рядами шаф може бути зменшена до 1,4 м.

При гардеробних слід передбачати кладові спецодягу, туалети, приміщення для чергового персоналу з місцем для прибирального інвентарю, місця для чищення взуття, гоління, сушіння волосся (крім окремих гардеробних для вуличного одягу).

2.3.2. Душові.

Душові розташовують суміжно з гардеробними. Біля душових передбачаються перед душові, призначені для витирання тіла. Душові обладнують відкритими кабінами, що огорожені з трьох сторін. До 20% душових кабін допускається передбачати закритими.

Для інвалідів із порушенням роботи опорно-рухового апарата і для сліпих слід передбачати закриті кабіни.

Душові кабіни з наскрізним проходом передбачаються при виробничих процесах груп 1в, 3б.

Душові не можна розташовувати біля зовнішніх стін (рис. 2.3). Душові кабінки слід розділяти перегородками висотою від підлоги 2,8 м. Розміри душових кабін в плані: відкритих – 0,9х0,9 м; закритих – 1,8х0,9 м, в тому числі місць для переодягання – 0,6х0,9 м. Ширина проходу між кабінами 1,5 м, між рядом кабін та стіною чи перегородкою 1,2 м. Площа перед душовою приймається з розрахунку 0,7 м на одну душову сітку.

2.3.3. Умивальні.

Умивальні слід розташовувати суміжно з гардеробними спеціальної одежі чи загальними гардеробними. Допускається розташування умивальників безпосередньо в гардеробних. Відстань між осями кранів не менше 0,85 м; між віссю крана крайнього умивальника та перегородкою не менше 0,45 м; між рядами умивальників – 1,8 м.

При гардеробному блоці слід передбачати вбиральню з кількістю приладів (унітазів), що дорівнює 1/100, комору для зберігання прибирального інвентарю, приміщення для перебування обслуговуючого персоналу.

2.3.4. Санвузли.

Санвузли слід обладнувати унітазами в кабінах розміром 1,2×0,9 м, з висотою перегородок не менше 1,8 м (рис. 2.2). Двері кабін повинні відкриватися назовні. Чоловічий санвузол слід також обладнувати пісуарами в кількості, рівній числу унітазів. Відстань між осями пісуарів не менше 0,7 м.

Загальна кількість приладів, унітазів та пісуарів в чоловічому санвузлі приймають рівною В1/18, а кількість унітазів в жіночій В2/12.

Ширина проходу: між рядами кабін чи пісуарів 1,5 м; між рядом кабін чи пісуарів та стіною 1,8 м. Вхід у санвузлів передбачається через тамбур. В тамбурі слід розташовувати умивальники, по одному на чотири санітарних прилади.

У будівлях слід передбачати приміщення для зберігання, очищення і сушіння прибирального інвентарю, обладнані системою гарячого і холодного

водопостачання і, як правило, суміжні з туалетами. Площу цих приміщень слід приймати з розрахунку $0,8 \text{ м}^2$ на кожних 100 м^2 площі поверху, але не менше 4 м^2 . При площі поверху менше 400 м^2 допускається передбачати одне приміщення на два суміжних поверхи.

2.3.5. Кімнати для паління.

Ці кімнати необхідно розташовувати окремо від санвузлів. Площа кімнати повинна бути $0,02 \text{ В}$, але не меншою 6 м^2 .

2.3.6. Напівдушові.

Напівдушові передбачають при виробничих процесах, пов'язаних зі значним тепловим випромінюванням. Кількість напівдушових приймається $\text{В}/15$.

2.3.7. Приміщення для обігріву чи охолодження.

Ці приміщення слід передбачати при наявності відповідних несприятливих мікрокліматичних умовах. Площу приміщень визначають з розрахунку $0,1 \text{ В}$. Мінімальна площа приміщення – 12 м^2 .

2.3.8. Приміщення для особистої гігієни жінок.

Кількість приміщень або кабін для особистої гігієни жінок слід приймати з розрахунку один гігієнічний душ на 75 жінок, що працюють у найбільш численній зміні. У вказаних приміщеннях повинні бути передбачені місця для роздягання та умивальник. При чисельності працюючих жінок більше 14 до 75 включно слід передбачати одну кабінку з гігієнічним душем (біде), яка повинна розміщуватися при жіночому туалеті і мати вхід із умивальні.

Приміщення для особистої гігієни жінок розташовують суміжно з жіночими санвузлами зі входом з тамбура санвузла (умивальної). Приміщення повинно бути обладнано біде із змішувачем гарячої та холодної води, лавою для роздягання, тумбочкою для зберігання гігієнічних матеріалів.

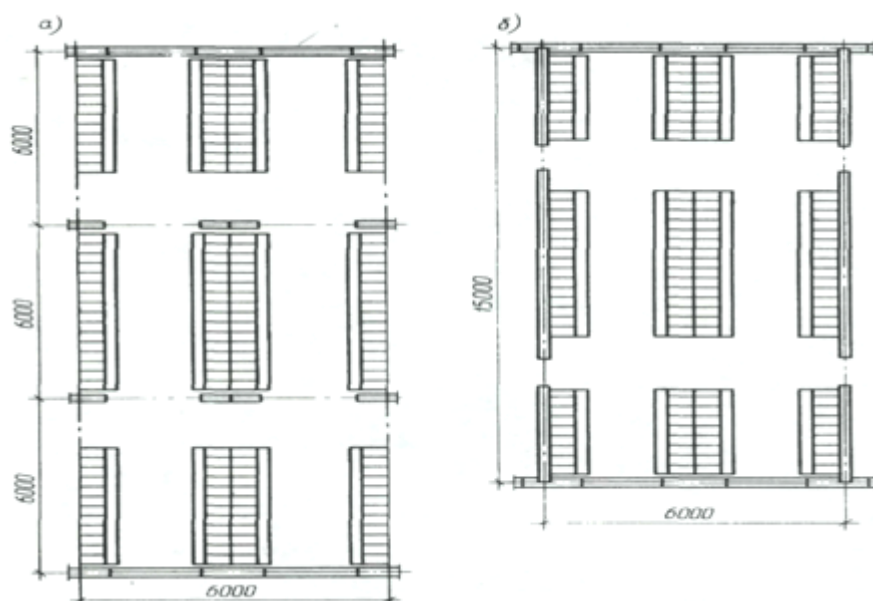


Рисунок 2.1 – Приклади розміщення гардеробних шаф: а – будівля з поздовжніми несучими стінами шириною 18 м; б – будівля з поперечними несучими стінами шириною 15 м.

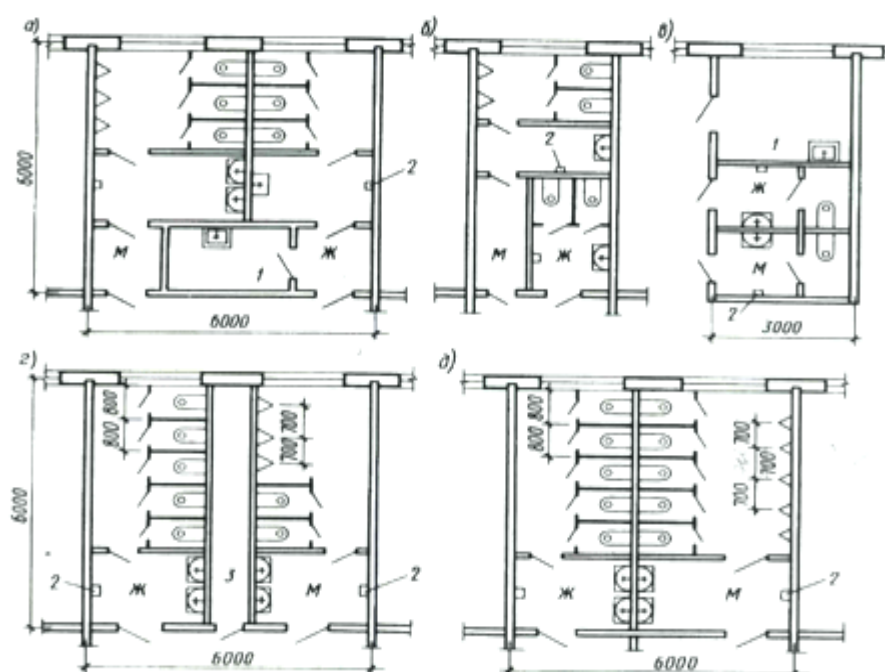


Рисунок 2.2 – Приклади планувальних рішень санвузлів:

а, г, д – секції 6×6 м; б, в – секції 3×6 м.

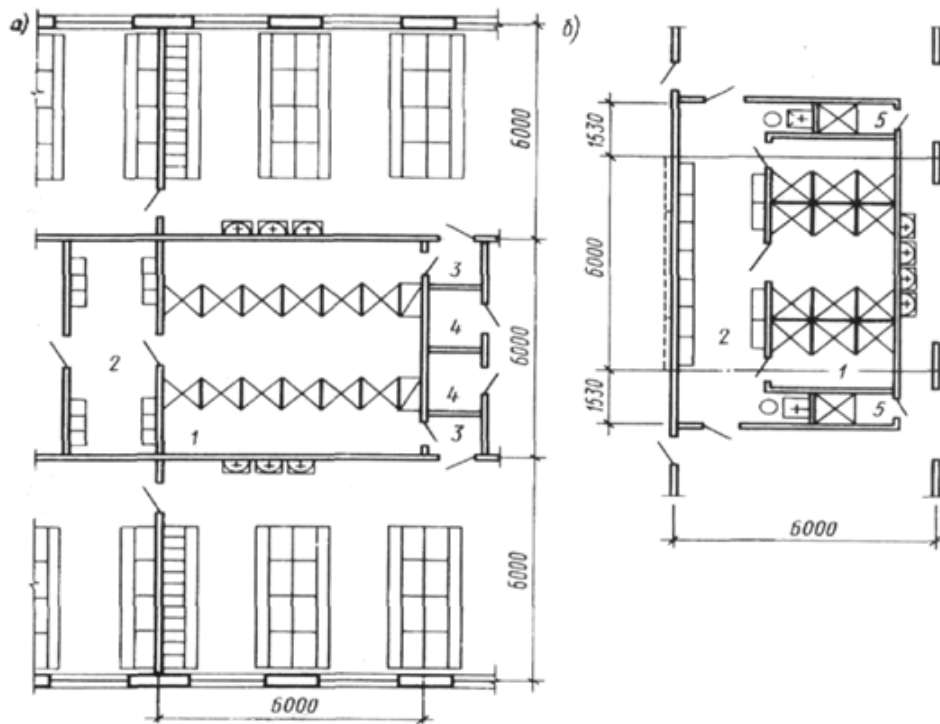


Рисунок 2.3 – Приклади планувальних рішень душових:

а – типа санпропускника; б – звичайного типу; 1 – душова; 2 – переддушова; 3 – тамбур; 4 – комора; 5 – закрита душова кабіна.

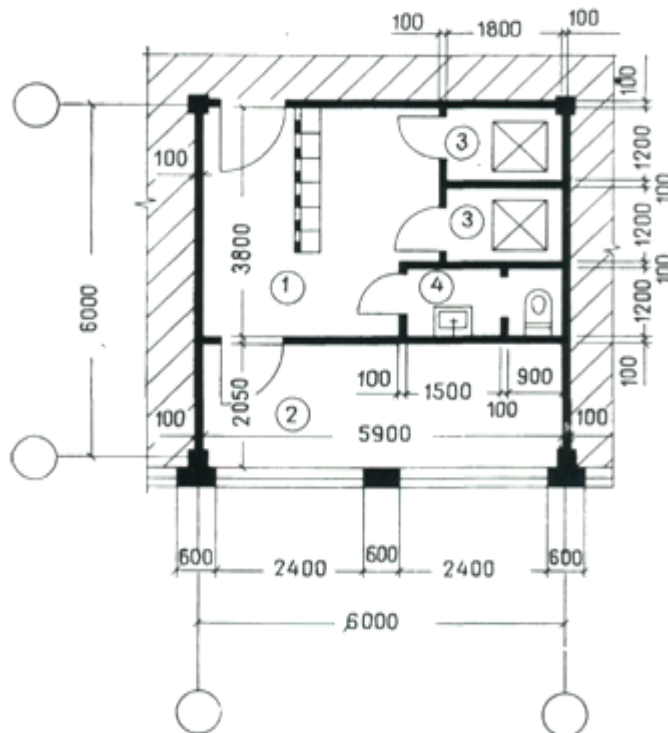


Рисунок 2.4 – Кімната особистої гігієни жінок.

2.3.9. Медичний пункт.

При обліковій чисельності від 50 до 300 працюючих повинен передбачатися медичний пункт.

Площу медичного пункту слід приймати не менше: 12 м² – при обліковій чисельності від 50 до 150 працюючих, 18 м² – понад 150 до 300 працюючих.

На підприємствах, де передбачена можливість використання праці інвалідів, площу медичного пункту допускається збільшувати на 3 м².

Медичний пункт повинен мати обладнання за узгодженням із місцевими органами охорони здоров'я.

На підприємствах з обліковою чисельністю працюючих більше 300 осіб повинні передбачатися фельдшерські оздоровчі пункти.

Склад і площу приміщень фельдшерського оздоровчого пункту слід приймати згідно з таблицею 2.3.

Таблиця 2.3 – Склад і площа приміщень фельдшерського оздоровчого пункту.

Приміщення фельдшерського оздоровчого пункту	Площа, м ² , не менше
Вестибюль-очікувальна з роздягальною і реєстратурою	18 (10) ^{*)}
Кімната тимчасового перебування хворих	9 (9)
Процедурні кабінети	24 (2 приміщення по 12 м ²) (12)
Кабінети для прийому хворих	12 (10)
Кабінет фізіотерапії	18
Кабінет стоматолога	12
Кабінет гінеколога	12
Комора лікарських форм і медичного обладнання	6 (6)
Туалет з умивальником у шлюзі (тамбурі)	на один унітаз
^{*)} У дужках - для мобільних будинків. Примітка 1. Кабінет стоматолога передбачають за узгодженням із місцевими органами охорони здоров'я. Примітка 2. Один кабінет гінеколога проектують на облікову чисельність від 1200 до 3600 жінок. За наявності кабінету гінеколога передбачають приміщення для особистої гігієни жінок.	

Кількість приміщень або кабін для особистої гігієни жінок слід приймати з розрахунку один гігієнічний душ на 75 жінок, що працюють у найбільш численній зміні (додатково до передбачених у таблицях 2.2 і 2.3). У вказаних приміщеннях повинні бути передбачені місця для роздягання та умивальник. При чисельності працюючих жінок більше 14 до 75 включно слід передбачати одну кабінку з гігієнічним душем (біде), яка повинна розміщуватися при жіночому туалеті і мати вхід із умивальні.

Медичний пункт обладнується умивальником.

2.3.10. Приміщення громадського харчування.

Підприємства харчування слід проектувати з урахуванням вимог ДБН В.2.2-25, СП 42-123-5777 та можливості використання їх як загальних об'єктів для груп підприємств, що розміщуються у міській забудові, або населених пунктах з урахуванням організації обслуговування населення.

При проектуванні виробничих підприємств повинні бути передбачені їдальні, розраховані на забезпечення всіх працюючих загальним, дієтичним, а за спеціальними завданнями - лікувально-профілактичним харчуванням.

При чисельності працюючих у зміну більше 200 осіб слід передбачати їдальню, що працює, як правило, на напівфабрикатах; до 200 осіб - їдальню-роздавальну.

Примітка 1. При чисельності працюючих у зміну менше 30 осіб замість їдальні-роздавальної, допускається передбачати кімнату для приймання їжі.

Примітка 2. У разі обґрунтування допускається передбачати їдальні, що працюють на сировині, які повинні проектуватися з дотриманням вимог ДБН В.2.2.-25.

При їдальні, яка обслуговує відвідувачів у вуличному одязі, слід передбачати для цього спеціальний вестибюль із гардеробною вуличного одягу, кількість місць у їдальні повинна дорівнювати 120% чисельності відвідувачів у вуличному одязі.

Кількість місць в їдальні слід приймати з розрахунку одне місце - на чотирьох працюючих у найбільш численній зміні. Залежно від вимог технологічних процесів і організації праці на підприємстві кількість місць в їдальнях допускається змінювати. Приклад планувального рішення їдальні-роздавальні на 50 посадових місць зображено на рисунку 2.5.

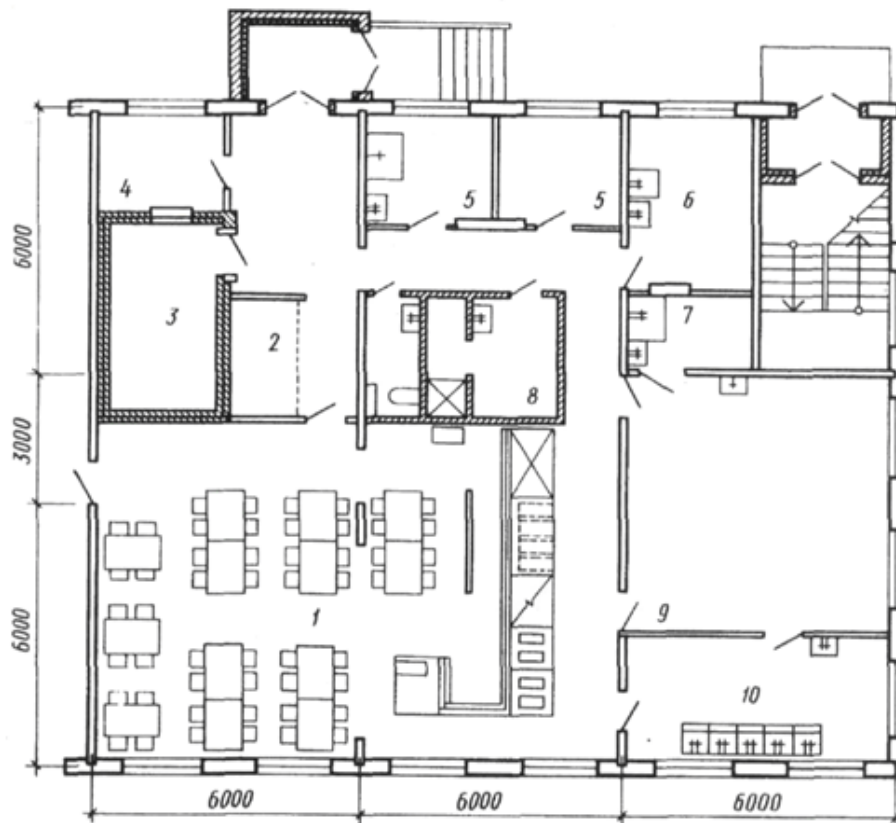


Рисунок 2.5 – Приклад планувального рішення їдальні на 50 посадових місць: 1 – зал з роздавальною; 2 – комора; 3 – охолоджувальна камера; 4 – контора; 5 – холодний цех; 6 – мийка столового посуду; 7 – кімната особистої гігієни; 8 – санітарний вузол; 9 – приміщення адміністрації; 10 – умивальна.

Площу кімнати для приймання їжі слід визначати з розрахунку не менше $1,35 \text{ м}^2$ на кожного відвідувача або не менше $1,65 \text{ м}^2$ на інваліда, що користується кріслом-коляскою, але не менше 12 м^2 . Кімната для приймання їжі повинна бути обладнана умивальником, стаціонарним кип'ятильником, електричною плитою, холодильником. За кількості працюючих до 10 осіб у

зміні замість кімнати для приймання їжі допускається передбачати у гардеробній додаткове місце площею не менше 6 м² для встановлення столу для приймання їжі.

Бажано їдальні розташовувати на першому чи найближчому до першого поверсі. Кількість посадових місць в їдальнях слід брати з розрахунку В/4.

Площа їдальні-роздавальні – 2,8n, де n – число посадових місць. Площа зали для відвідувачів в складі загальної площі їдальні – 2n.

2.3.11. Приміщення культурного обслуговування та адміністративні.

Зали загальних зборів.

Площу залів нарад управління слід приймати з розрахунку не менше 0,9 м² на одне місце в залі. При залах нарад допускається передбачати кулуари з розрахунку не менше 0,3 м² на одне місце в залі. Зали нарад слід проектувати згідно з вимогами ДБН В.2.2-9 та ДБН В.2.2-16.

За наявності в числі працюючих інвалідів, що користуються кріслами-колясками, в залах нарад згідно з вимогами ДБН В.2.2-17 повинні бути передбачені місця для них з розрахунку не менше 1,65 м² на одне місце.

При залах нарад на відстані до 30 м слід передбачати туалети.

На підприємствах із кількістю інженерно-технічних працівників до 300 осіб для проведення нарад допускається збільшувати площу одного з кабінетів керівників підприємства з розрахунку 0,8 м² на одне місце. Площа кабінету має бути визначена завданням на проектування, але не повинна перевищувати 72 м².

Адміністративні приміщення.

Площу приміщень слід приймати з розрахунку не менше 6 м² на робоче місце працівника управління, а на одного працівника конструкторського бюро і для працюючих інвалідів, що користуються кріслами-колясками, - не менше 7,65 м².

При оснащенні робочих місць великогабаритним обладнанням і розміщенні в робочих приміщеннях обладнання колективного користування їх площі допускається збільшувати відповідно до технічних умов на експлуатацію обладнання.

Площу кабінетів керівників рекомендується проектувати не більше 15% загальної площі робочих приміщень управління.

При кабінетах керівників підприємств і їх заступників повинні бути передбачені приймальні. Допускається влаштовувати одну приймальню на два кабінети. Площа приймалень повинна бути не менше 12 м².

На підприємствах повинні передбачатися приміщення для навчальних занять площею 24-36 м². Передбачаються також приміщення для громадських організацій загальною площею – 24 м².

Площа кабінетів охорони праці, м², визначається залежно від облікової чисельності працюючих на підприємстві, осіб: до 1000 – 24 м².

2.3.12. Об'ємно-планувальні рішення адміністративно-побутових приміщень.

Розташування адміністративно-побутових приміщень (АПБ) на поверхах може бути різне. Рекомендується обрати каркасну конструктивну схему з трьома прольотами по 6 метрів, висотою в два поверхи з $H - 3,3$ м. Довжина будинку приблизно дорівнює 36-42 м.

До виробничого корпусу приміщення АПБ можуть прилягати довгою та короткою сторонами або ж з'єднуватися за допомогою наземного чи надземного переходів.

В двоповерховому корпусі можна рекомендувати: на першому поверсі розташувати чоловічу та жіночу гардеробні; на другому поверсі адміністративні приміщення; або ж на першому поверсі чоловічі гардеробні, на другому жіночі гардеробні та адміністративні приміщення.

Важливо при виборі варіанта забезпечити: зручний, нормативний, функціональний зв'язок приміщень, блокування приміщень з мокрими процесами і розташування їх на нижніх поверхах.

Визначившись з розташуванням вхідних вузлів, сходових кліток, приступають до компоновки першого поверху. Приблизно в центрі побутових приміщень, розташовують санвузол, блокуючи при цьому "Ч" та "Ж". Із шлюзу жіночої вбиральні передбачається вхід в приміщення розміром 1,2×2,4 м для гігієнічного душу або кімнату особистої гігієни жінок (див. рис. 2.4).

Біля санвузлів розташовують інші приміщення з вологим режимом: душові та переддушові, умивальні, ножні ванни. При розташуванні чоловічого та жіночого гардеробів на першому поверсі душові доцільно блокувати.

Розташовують гардеробні спеціального і звичайного або вуличного одягу або загальні гардеробні. Ряди шаф зручно розташовувати торцевою частиною в сторону вікон, а прохід між торцями рядів шаф слід робити з темної сторони прибудованих побутових приміщень.

Якщо на другому чи інших поверхах розташовуються адміністративні приміщення, то слід взяти коридорну схему планувального рішення. Для зменшення площ, що не мають природного освітлення, коридор необхідно проектувати в прогони побутових приміщень зі сторони цеху.

Усі приміщення з вологим режимом (туалети, душові, умивальні), що розташовуються на другому поверсі, слід блокувати та розташовувати над відповідними приміщеннями першого поверху.

В зв'язку з тим, що довжина побутових приміщень повинна бути кратна 6 м, при проектуванні планів можуть вийти зайві, непередбачені розрахунком площі. В цьому випадку їх можна назвати резервними або використати для виробництва, забезпечивши безпосередній зв'язок з цехом. Необхідно врахувати можливість відхилення площ приміщень на 10%. Не слід за рахунок їх збільшувати розміри душових, гардеробних, санвузлів, проходів, коридорів, розміри яких повинні бути тільки нормативними.

При розробці планів нерідко спочатку розташовують приміщення, а потім розмічають колони та вікна. При такій послідовності розробки планів перегородки попадають на вікна, обладнання – на колони. Тому доцільніше спочатку накреслити сітку колон, стіни, зробити розбивку вікон і лише потім приступати до компоновки планувального рішення.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
1. Розробка проекту	4
1.1 Вивчення завдання та літературних джерел	4
1.1.1 Деякі допоміжні загальні відомості, щодо виконання курсowego проекту	7
1.2 Основні положення модульної системи, що застосовується в проекті	8
1.3 Прив'язка осей конструктивних елементів до модульних осей	9
1.4 Правила виконання креслень	13
1.4.1. Плани поверхів	13
1.4.2. Плани фундаментів	15
1.4.3. Плани перекриття (покриття)	17
1.4.4. Плани покрівлі	17
1.4.5. Правила виконання креслень розрізів будівель і споруд	18
1.4.6. Правила побудови фасадів	21
2. Розробка архітектурно-конструкторських креслень	24
2.1 План цеху	24
2.2 Плани адміністративно-побутових приміщень	25
2.3 Санітарно-побутові приміщення	31
2.3.1. Гардеробні	31
2.3.2. Душові	31
2.3.3. Умивальні	32
2.3.4. Санвузли	32
2.3.5. Кімнати для паління	33
2.3.6. Напівдушові	33
2.3.7. Приміщення для обігріву чи охолодження	33
2.3.8 Приміщення для особистої гігієни жінок	33

2.3.9 Медичний пункт	36
2.3.10 Приміщення громадського харчування	37
2.3.11 Приміщення культурного обслуговування та адміністративні	39
2.3.12 Об'ємно-планувальні рішення адміністративно- побутових приміщень	40
3. ДОДАТКИ	45
Додаток 1. Розрахунок обладнання і площ побутових та адміністративних приміщень	45
Додаток 2. Розрахунок приведенного опору теплопередачі огороджуючої конструкції	49
Додаток 3. Приклад виконання пояснювальної записки	60
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Розрахунок обладнання і площ побутових та адміністративних приміщень.

1. Розрахунок обладнання побутових приміщень.

Група виробничих процесів – 2а. Робітники працюють в дві зміни. Загальна чисельність працюючих – 240 чоловік, відсоток працюючих жінок – 20% від числа чоловіків.

$$240 \times 0,20 = 48 \text{ (жінок).}$$

$$240 - 48 = 192 \text{ (чоловіків).}$$

Чисельність найбільш насиченої зміни – 200 чол.

Гардеробні призначенні для зберігання двох видів одягу: вуличної, та робочої. Спосіб зберігання приймаємо закритий (в шафах).

Приймаємо подвійні шафи розмірами 0,33 x 0,5 м:

- для жінок – 48 шт.;

- для чоловіків – 192 шт.

Санітарне обладнання.

Санітарне обладнання проектуватися залежно від груп виробничих процесів згідно з таблицями 4, 5 ДБН В.2.2-28:2010 [4].

Душові:

- для жінок: $200 \cdot 0,2 = 40$; $40/7 = 5,714$ шт. Приймаємо 6 шт.

- для чоловіків: $200 - 40 = 160$; $160/7 = 22,85$ шт. Приймаємо 23 шт.

Умивальники:

- для жінок: $20/20 = 1$ шт.

- для чоловіків: $160/20 = 8$ шт.

Унітази:

- для жінок: $20/12 = 1,66$ шт. Приймаємо 2 шт.

- для чоловіків: $160/18 = 8,888$ шт. Приймаємо 9 шт.

Пісуари: $160/18 = 8,888$ шт. Приймаємо 9 шт.

Для чоловіків душові kabіни проектуємо закриті, розмірами 1,8 x 0,9 м, ширина проходів між рядами складає 2,4 м. Для жінок душові закриті, 1,8 x 0,9 м, мінімальна ширина проходів між рядами складає 1,5 м [4, табл. 3].

Відстань в осях між рядами умивальників складає 0,65 м, між пісуарами – 0,7 м. Ширина проходів між рядами складає: для умивальників 1,8 м, для пісуарів 1,5 м [4, табл. 3]. При вбиральні передбачаються тамбур площею не менше 1,2 м² [4, табл. 5].

2. Розрахунок площ побутових та адміністративних приміщень

Приймається приміщення для миття спецодягу площею 38 м², приміщення для сушки, знепилення та знежирення одягу площею 18 м² та комора для зберігання спецодягу площею 12,32 м² [3, табл. 7].

Вестибюлі приймається площею з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш чисельну зміну, але не менше 18 м² [3, пункт 1.8].

$$S = 200 \cdot 0,2 = 40 \text{ м}^2.$$

Приміщення громадського харчування розраховуємо виходячи з вимог 4 робітники на 1 місце в максимальну зміну:

$$200/4 = 50 \text{ місць}.$$

Медичний пункт приймається площею 18 м² [3, пункт 2.3]. При медпункті передбачається комора для лікарських форм та медичного обладнання площею 6 м², вбиральня на 1 умивальник та 1 унітаз площею 3 м² [4, табл. 7].

Площа кімнати відпочинку приймається з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш чисельну зміну [12, ст. 374]:

$$S = 240 \cdot 0,2 = 48 \text{ м}^2.$$

Для проведення зборів приймається приміщення для нарад площею 60 м² [4, пункт 5.1.1.5].

Площа кабінету охорони праці приймається 24 м² [4, пункт 5.1.3.3].

Площа кабінету директора та заступника директора проектувати не більше 15% загальної площі робочих приміщень управління, приймальні 12 м² [4,

пункт 5.1.1.2]. Площа кімнат персоналу приймається 18 м^2 , приміщення чергового персоналу – 24 м^2 .

Будівля АПК проектується з збірних залізобетонних конструкцій з пустотним (несучим) каркасом.

В проекті запроектовано побутові приміщення в 2 поверхи шириною 18 м і довжиною 30 м. Крок колон 6 м.

2.1 Розрахунок загальної площі побутових приміщень.

1. Вестибюль $S = 5,8 \times 11 = 54,36 \text{ м}^2$.
2. Гардероб чоловічий $S = 73,16 + 112,84 = 186 \text{ м}^2$.
3. Гардероб жіночий $S = 27,44 + 45,24 = 72,68 \text{ м}^2$.
4. Сушка для одягу $S = 9,8 + 18,56 = 18,56 \text{ м}^2$.
5. Туалет жіночий $S = 16,8 \text{ м}^2$.
6. Туалет чоловічий $S = 16,8 \text{ м}^2$.
7. Душова чоловіча $S = 16,24 \text{ м}^2$.
8. Душова жіноча $S = 16,24 \text{ м}^2$.
9. Приміщення для миття спецодягу $S = 6,2 \times 6,2 = 38,44 \text{ м}^2$.
10. Комора для зберігання спецодягу $S = 6,16 + 6,16 = 12,32 \text{ м}^2$.
11. Коридор $S = 25,1 + 25,1 = 50,2 \text{ м}^2$.
12. Медичний пункт $S = 3,8 \times 4,2 = 15,96 \text{ м}^2$.
13. Кабінет охорони праці $S = 4,2 \times 5,8 = 24,36 \text{ м}^2$.
14. Приміщення чергового персоналу $S = 2 \times 3 = 6 \text{ м}^2$.
15. Кабінет начальника цеху $S = 4,8 \times 4,3 = 20,64 \text{ м}^2$.
16. Приймальня $S = 1,7 \times 4,2 = 7,14 \text{ м}^2$.
17. Кабінет заступника начальника $S = 3,2 \times 4,3 = 13,76 \text{ м}^2$.
18. Кімната відпочинку $S = 6,5 \times 6,2 = 40,3 \text{ м}^2$.
19. Кабінет директора $S = 3,8 \times 6,2 = 23,56 \text{ м}^2$.
20. Комора при медпункті $S = 1,8 \times 4,2 = 7,56 \text{ м}^2$.
21. Вбиральня $S = 2,2 \times 4,2 \times 3 = 24,36 \text{ м}^2$.
22. Кімната персоналу $S = 33,32 \text{ м}^2$.

23. Кухня $S = 5,8 \times 6,2 = 35,96 \text{ м}^2$.

24. Їдальня $S = 197,96 \text{ м}^2$.

25. Буфет $S = 6,2 \times 3 = 18,6 \text{ м}^2$.

26. Сходові клітина $S = 79,36 \text{ м}^2$.

Всього $1047,08 \text{ м}^2$.

**Розрахунок приведенного опору теплопередачі огорожувальної
конструкції.**

1. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температури повітря в яких відрізняються на 4⁰С та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q \text{ min}}, \quad (1)$$

$$\Delta T_{\text{пр}} \leq \Delta T_{\text{сг}}, \quad (2)$$

$$T_{\text{в min}} > T_{\text{min}}. \quad (3)$$

де $R_{\Sigma \text{ пр}}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$R_{q \text{ min}}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$\Delta T_{\text{пр}}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, ⁰С;

$\Delta T_{\text{сг}}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, ⁰С;

$T_{\text{в min}}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, ⁰С;

$T_{\min}$ – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °C.

Мінімально допустиме значення $R_{q \min}$, опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, дверей та воріт промислових (сільськогосподарських) будинків встановлюється згідно з табл. 4 залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається за додатком Б, тепловологісного режиму внутрішнього середовища, що визначають за додатком В, і теплової інерції огорожувальних конструкцій D , що розраховується за формулою:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot S_{i p} , \quad (4)$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, що розраховується за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{i p}} , \quad (5)$$

де δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

$\lambda_{i p}$ – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м · К), що приймають згідно з додатком А ДСТУ Б В.2.6-189:2013;

$S_{i p}$ – коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м² · К), що приймають згідно з додатком А ДСТУ Б В.2.6-189:2013;

n – кількість шарів в конструкції за напрямком теплового потоку.

Примітка. Формула (4) наведена для багат шарової конструкції, що складається з однорідних шарів. Якщо шари складаються з різних матеріалів, то для конструкції чи її частини, що розраховується, треба враховувати середні термічні опори в межах товщини δ_i (за формулою $R_i = \delta_i / \lambda_{ср p}$, де $\lambda_{ср p}$ – середнє за площею значення теплопровідності в розрахункових умовах) і середні коефіцієнти теплосасвоєння.

2. Мінімально допустиме значення $R_{q \min}$ опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій і дверей житлових і громадських будинків встановлюється згідно з табл. 3 ДБН В 2.6-31:2016 залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається згідно з додатком Б.

3. Мінімально допустиме значення $R_{q \min}$ опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, дверей та воріт промислових (сільськогосподарських) будівель встановлюється згідно з табл. 4 ДБН В 2.6-31:2016 залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається за додатком Б, тепловологісного режиму внутрішнього середовища, що визначають за додатком В, і теплової інерції огорожувальних конструкцій D , що визначають згідно з ДСТУ Б.В.2.6-190.

Розрахункові значення теплофізичних характеристик матеріалів огорожувальних конструкцій приймають згідно з Додатком А ДСТУ Б В.2.6-189 або встановлюються експериментально згідно з ДСТУ Б В.2.7-182.

Таблиця 1 – Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції промислових будівель $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будівель	Значення $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, для температурної зони	
	I	II
1	2	3
Зовнішні непрозорі стіни будівель - з сухим і нормальним режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,7	1,5
$D \leq 1,5$	2,2	2,0
- з вологим і мокрим режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,8	1,6
$D \leq 1,5$	2,4	2,2
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м^3)	0,55	0,45

Продовження табл. 1

1	2	3
Покриття й перекриття неопалюваних горищ будівель - з сухим і нормальним режимом з конструкціями з $D > 1,5$ $D \leq 1,5$ - з вологим і мокрим режимом з конструкціями з: $D > 1,5$ $D \leq 1,5$ - з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	 1,7 2,2 1,7 1,9 0,55	 1,6 2,1 1,6 1,8 0,45
Перекриття над проїздами й підвалами: - з конструкціями з $D > 1,5$ - з конструкціями з $D \leq 1,5$	 1,9 2,4	 1,8 2,4
Двері й ворота будівель: - з сухим і нормальним режимом - з вологим і мокрим режимом - з надлишками тепла (більше 23 Вт/м ³)	 0,6 0,75 0,2	 0,55 0,7 0,2
Вікна й zenітні ліхтарі будинків: - із сухим і нормальним режимом - з вологим і мокрим режимом - з надлишками тепла (більше 23 Вт/м ³)	 0,45 0,5 0,18	 0,42 0,45 0,18

4. Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції $\Delta T_{\text{сг}}$, °С, встановлюється залежно від призначення будинку і виду огороджувальної конструкції згідно з табл. 5 ДБН В.2.6-31:2016.

Таблиця 2 – Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $\Delta T_{\text{сг}}$, °С.

Призначення будинку	Вид огорожувальної конструкції		
	Стіни (зовнішні, внутрішні)	Покриття та перекриття горищ	Перекрыття над проїздами та підвалами
Житлові будинки, дитячі дошкільні заклади, навчальні заклади та заклади охорони здоров'я	4,0	3,0	2,0
Нежитлові будівлі, крім зазначених вище, адміністративні та побутові, за винятком приміщень з вологим або мокрим режимом експлуатації	5,0	4,0	2,5
Виробничі будівлі з сухим та нормальним режимом експлуатації	7,0	5,0	
Виробничі будинки з вологим та мокрим режимом експлуатації	$t_e - t_p$	$0,8 \cdot (t_e - t_p)$	
Виробничі будинки з надлишками тепла (більше 23 Вт/м³)	12	12	

5. Мінімально допустимі значення температури внутрішньої поверхні призначають окремо для непрозорих і світлопрозорих частин огорожувальних конструкцій.

6. Мінімально допустиме значення температура внутрішньої поверхні непрозорих огорожувальних конструкцій у зонах теплопровідних включень T_{min} у кутах і укосах віконних і дверних прорізів, а також мінімально допустима температура внутрішньої поверхні мансардних вікон та зенітних ліхтарів при розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будівлі згідно з додатком Б, повинна бути не менше ніж температура точки роси T_p за розрахунковими значеннями температури й відносної вологості внутрішнього повітря, які

приймаються залежно від призначення будинку згідно з додатком В ДБН В.2.6-31:2016.

7. Мінімальна температура на внутрішній поверхні $T_{\min}$ світлопрозорих огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель при розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, прийнятому згідно з додатком В ДБН В.2.6-31:2016, повинні бути для коробок, імпортів та штапиків віконних і дверних блоків, а також світлопрозорих зон, включаючи зони дистанційних рамок, не менше ніж 6°C , для виробничих будівель – не менше ніж 0°C , а для непрозорих зон і елементів, включаючи стулки, стояки і ригелі світлопрозорих фасадів, непрозоре заповнення балконних дверей тощо – не менше ніж температура точки роси T_p за розрахунковими значеннями температури й відносної вологості внутрішнього повітря, прийнятими залежно від призначення будинку відповідно до додатку В ДБН В.2.6-31:2016.

8. Приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma np}$, $\text{м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$ огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій – опір теплопередачі R_{Σ} , $\text{м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$) при перевірці виконання умови згідно з формулою (3) розраховується згідно з ДСТУ Б В.2.6-189.

9. Розрахункові параметри теплового режиму приміщень при оцінювання теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій визначають в залежності від призначення будівлі та від розрахункового вологісного режиму експлуатації приміщень згідно з додатком В ДБН В.2.6-31:2016.

КАРТА-СХЕМА ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗОН УКРАЇНИ



D_d – кількість градусо-днів опалювального періоду

I - зона – більше ніж 3501 градусо-днів

II - зона – менше ніж 3500 градусо-днів

Викладена у додатку Б ДБН В.2.6-31:2016.

Тепловологісний режим приміщень, матеріалів у конструкціях та температура зовнішнього повітря для теплотехнічних розрахунків

Таблиця 3 – Градація вологісного режиму приміщень.

Вологісний режим	Вологість внутрішнього повітря, $\varphi_{\text{в}}$, %, при температурі $t_{\text{в}}$, °C		
	$t_{\text{в}} \leq 12$	$12 < t_{\text{в}} \leq 24$	$t_{\text{в}} > 24$
Сухий	$\varphi_{\text{в}} < 60$	$\varphi_{\text{в}} < 50$	$\varphi_{\text{в}} < 40$
Нормальний	$60 \leq \varphi_{\text{в}} \leq 75$	$50 \leq \varphi_{\text{в}} \leq 60$	$40 \leq \varphi_{\text{в}} \leq 50$
Вологий	$75 < \varphi_{\text{в}}$	$60 < \varphi_{\text{в}} \leq 75$	$50 < \varphi_{\text{в}} \leq 60$
Мокрий	-	$75 < \varphi_{\text{в}}$	$60 < \varphi_{\text{в}}$

Таблиця 4 – Розрахункові значення температури й вологості повітря приміщень (для теплотехнічних розрахунків).

Призначення будинку	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}}$, °C	Розрахункове значення відносної вологості $\varphi_{\text{в}}$, %
Житлові будівлі і готелі	20	55
Громадські будівлі адміністративного призначення	20	50
Навчальні заклади та заклади охорони здоров'я	21	50
Дитячі дошкільні заклади	22	50
Примітка. При проектуванні допускається розрахункові температури й вологість повітря приймати з урахуванням відповідних будівельних норм за типами будівель і споруд		

Таблиця 5 – Вологісні режими експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції.

Вологісний режим	Умови експлуатації
Сухий	А
Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б
Примітка. Матеріали внутрішніх конструкцій будівель із нормальним режимом експлуатації розраховуються для умов експлуатації А.	

Таблиця 6 – Розрахункові температури зовнішнього повітря.

Температурна зона	I	II
Розрахункова температура зовнішнього повітря, °C	мінус 22	мінус 19

Таблиці 3-6 викладені у додатку В ДБН В.2.6-31:2016.

Таблиця 7 – Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_{\text{в}}$ та зовнішньої $\alpha_{\text{з}}$ поверхонь огорожувальних конструкцій

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м ² · К)	
	$\alpha_{\text{в}}$	$\alpha_{\text{з}}$
Зовнішні стіни, дахи, покриття, перекриття над проїздами плоскі та з ребрами при відношенні висоти ребра h до відстані між гранями b сусідніх ребер $h/b \leq 0,3$ $h/b > 0,3$	8,7 7,6	23 23
Перекриття горищ та холодних підвалів	8,7	12
Перекриття над холодними підвалами та технічними поверхами, що розташовані нижче рівня землі	8,7	6
Вікна, балконні двері, вітражі та світлопрозорі фасадні системи	8,0	23
Зенітні ліхтарі	9,9	23

Таблиця 7 викладена у додатку Б ДСТУ Б В.2.6-189.

10. Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій

10.1 Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i \text{ п}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} \quad (10.1)$$

де $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймаються згідно з дод. Е [15];

R_i – термічний опір i -го шару конструкції, м² · К/Вт;

$\lambda_{i \text{ п}}$ – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з додатком Л [15]), Вт/(м · К).

Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{j=1}^J \frac{R_j F_j}{F_{\Sigma}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} \quad (10.2)$$

де R_j – термічний опір термічно однорідної зони, що визначається експериментально або на підставі результатів розрахунків двовірного (тривірного) температурного поля й розраховується за формулою:

$$R_j = \frac{\overline{\tau_{\text{в}j}} - \overline{\tau_{\text{з}j}}}{q_j} \quad (10.3)$$

де $\overline{\tau_{\text{в}j}}$, $\overline{\tau_{\text{з}j}}$ – середні температури внутрішньої і зовнішньої поверхні термічно однорідної зони, °С, відповідно;

q_j – густина теплового потоку через термічно однорідну зону, Вт/м²;

F_j – площа j -ої термічно однорідної зони, м²;

F_{Σ} – площа огорожувальної конструкції, м².

10.2 Для замкнених повітряних прошарків значення теплового опору R_j визначається за даними Додатку В ДСТУ Б В.2.6-189.

10.3 Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_i^n \frac{1}{R_{\Sigma i}} \cdot F_i + \sum_{j=1}^m k_j L_j}, \quad (10.4)$$

де F_{Σ} – загальна площа конструкції, м²;

$R_{\Sigma i}$ – опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції конструкції, (м² · К)/Вт, визначають згідно з формулою (10.2);

F_i – площа i -ої термічно однорідної частини конструкції, м²;

k_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі j -го лінійного теплопровідного включення, Вт/(м · К);

L_j – лінійний розмір (проекція) j -го лінійного теплопровідного включення, м;

Ψ_k – точковий коефіцієнт теплопередачі k -го точкового теплопровідного включення, Вт/К;

N_k – загальна кількість k -их точкових теплопровідних включень, шт.

Приклад виконання пояснювальної записки

1. Загальна характеристика району будівництва

Будівництво ковальсько-пресувального цеху машинобудівного заводу виконується в м. Миколаїв. Місто розташоване в 1 районі по вазі снігового шару ($P_0 = 89 \text{ кг/м}^2$), та в 3 районі по значенням вітрового тиску ($q = 47 \text{ кг/м}^2$).

Домінуючий напрям вітрів: взимку – північний, влітку – північний. Середньомісячна відносна вологість повітря: найбільш холодного місяця – 86%; найбільш жаркого місяця – 60%. Кількість опадів за рік – 445 мм, добовий максимум опадів – 80 мм. Температура повітря: найбільш холодної доби – -26°C , найбільш холодної п'ятиденки – -22°C . Середньорічна температура становить $10,1^\circ\text{C}$. Абсолютна мінімальна температура -42°C ; абсолютна максимальна $+41^\circ\text{C}$. Середня максимальна температура найбільш жаркого місяця $+30^\circ\text{C}$. Глибина промерзання ґрунтів 90 см.

2. Опис функціонального і технологічного процесів

Ковальсько-пресувальний цех машинобудівного заводу належить до машинобудівної промисловості і призначений для виготовлення деталей, фарбування, складання. Будівля відноситься до: II класу за вогнестійкістю та до II класу по довговічності. Цех складається з п'яти паралельних будівель з металевим і залізобетонним каркасами. Будівля з залізобетонним каркасом має такі характеристики: кількість прольотів – 4 по 18 м. Крок колон становить 6 м. Висота до головки кранової рейки 9,65 м. Довжина цехів – 90 та 108 м. Прольоти обладнані мостовими кранами вантажопідйомністю 20 т. Будівля з металевим каркасом має такі характеристики: 1 проліт – 24 м; крок колон становить 6 м. Висота до головки кранової рейки 18,75 м. Довжина цеху – 120 м. Проліт обладнано мостовим краном вантажопідйомністю 125 т.

Цех входить до складу машинобудівного заводу і призначений для виготовлення деталей. У поперечному прольоті цеху розміщується: склад металу, площею 640 м²; кувально-штампувальне відділення, площею 1620 м²; дільниця механічного очищення (травильне відділення), площею 1620 м².

Термічне відділення, площею 3600 м².

Склад готової продукції, площею 1944 м².

3. Техніко-економічні показники генплану

Для будівництва ковальсько-пресувального цеху відведена ділянка прямокутної форми. Рельєф ділянки спокійний з природним нахилом місцевості з північного сходу на південний захід.

Абсолютна відмітка поверхні змінюється в межах від 84 до 82. Мах різниці відміток в цілому по ділянці становить 2 м.

Геологічний розріз ділянки складається на основі інженерно-геологічних вишукувань. Глибина залягання ґрунтових вод достатня і не потребує зниження.

Територія заводу оточена лісонасадженням і поділена на зони. Перед виробнича зона складає адміністративний корпус, майданчик для відпочинку. Виробнича зона включає механоскладальний цех, механічний термічний цех, оздоблювальний цех, склад допоміжних матеріалів, склад паливно-мастильних матеріалів, склад готової продукції. Підсобна зона включає в себе компресорну станцію, водонапірну башту, градирню, котельню та електропідстанцію.

Для руху транспорту і робітників передбачено мережу транспортних шляхів, які забезпечуватимуть зручність і безпеку пересування людей і транспорту. Ширина доріг складає 6м.

Будівля цеху розташована головним фасадом на південь.

Техніко-економічні показники генплану:

- площа ділянки – 440165 м²;
- площа забудови – 57799 м²;
- щільність забудови $\frac{57799}{440168} \cdot 100\% = 13,1\%$;
- площа твердого покриття – 150952 м²;
- коефіцієнт використання території $\frac{150952}{440165} = 0,34$.

4. Архітектурно-планувальні рішення

Споруда, що проектується представляє собою одноповерхову промислову будівлю і складається з одного корпусу з металевим каркасом та 4-х корпусів з залізобетонним каркасом. Проліт з металевим каркасом приймаємо шириною 24 м і довжиною 120 м. Три залізобетонні прольоти – 18 м і довжиною 36 м та 108 м, інших двох – шириною 18 м і довжиною 90 м. Крок колон в металевому каркасі – 6 м. В залізобетонному каркасі крок колон крайнього і середнього рядів – 6 м. В торцях будівлі з металевим каркасом змонтовані розсувні ворота 3,6х3 м для автомобільного транспорту. В будівлі з залізобетонним каркасом кількість воріт 7 - 3,6х3,6 м.

Об'ємно-планувальні показники:

- будівельний об'єм – 2112044 м³;
- площа забудови – 12384 м²;
- робоча площа – 12287,4 м².

5. Архітектурно-конструктивні рішення

5.1 Фундаменти і фундаментні балки

Фундаменти під колони приймаються за способом зведення монолітні залізобетонні, за конструктивною схемою стовбчасті, які представляють собою окремо стоячі конструкції, що передають навантаження від колон і фундаментних балок на основу.

Під металеві колони прийнято фундаменти ФД13-2, серія 1.120-1/87 [8]. Підколонник площею перетину 2100х1200 мм. Плитна частина – трьохступенева, площа перетину 4200х3600 мм, 3300х2700 мм, 2700х1800 мм. Глибина закладання фундаменту 2,55 м. Витрата бетону – 10,9 м³. Під фахверкові колони прийнято фундаменти ФФ1-1. Підколонник площею перетину 900х900 мм. Плитна частина – одноступенева, 1500х1500 мм. Глибина закладання фундаменту 1,7 м. Витрата бетону – 1,65 м³.

Під залізобетонні колони крайнього ряду прийнято фундаменти ФД12-2 серія 1.125-1/87 [8]. Підколонник площею січення 2100х1200 мм. Глибина стакану – 0,95 м. Плитна частина – трьохступенева 4200х3000 мм, 3300х2100 мм, 2700х1200 мм. Глибина закладання фундаменту 2,55 м. Витрата бетону – 9,1 м³. Під залізобетонні колони середнього ряду прийнято фундаменти ФД13-2 серія 1.125-1/87 [8]. Підколонник площею перетину 2100х1200 мм. Глибина стакану – 0,95 м. Плитна частина – трьохступенева, площею перетину 4200х3600 мм, 3300х2700 мм, 2700х1800 мм. Глибина закладання фундаменту 2,55 м. Витрата бетону – 10,9 м³. Під фахверкові колони прийнято фундаменти ФФ1-1. Підколонник площею перетину 900х900 мм. Плитна частина – одноступенева, 1500х1500 мм. Глибина закладання фундаменту 1,7 м. Витрата бетону – 1,65 м³.

Фундаментні балки прийнято 1БФ55 серія 1.415-1 [8]. Конструктивні розміри: довжина 5500 мм; висота 300 мм; ширина 200 мм.

5.2 Колони

В металевому каркасі колони прийняті двохвіткові з прокатного двотавру з серії 1.424.3-7 [8]. Площа перетину колон 1400х500 мм. Фахверкові колони прийняті постійного перетину з двотавру № 60 – 600х190 мм.

В залізобетонні каркасі прийняті одновіткові колони крайнього ряду КДП-15. Площа січення колон 1000х500 мм. Колони середнього ряду прийняті двохвіткові колони КДП-19. Площа січення 1400х600 мм. Фахверкові колони прийняті К31 з серії 1.427.1-3 [8]. Площею січення 1000х500 мм.

5.3 Кров'яні конструкції

В металевому каркасі прийнято сталеві ферми з парних кутників по серії 1.460.2-10-88в.1 [8] з прольотом 24 м. Нахилом верхнього поясу 2,5%. Висота ферми - 3150 мм.

В залізобетонного каркасі прийнято ферму безрозкісну малоухильну серії ФБ24 І-І [8] з прольотом 18 м. Нахил – 3,3%. Висота ферми – 3300 мм.

5.4 Підкранові балки

В металевому каркасі прийняті підкранові балки типу БІ2Р-2-І за серією 1.426.2-3.1 [8], висотою 1370 мм. Рейка КР120, висотою 170 мм.

В залізобетонному каркасі підкранові балки БК12-5К7-С за серією 1.426.2-3.1 [8], висотою її січення – 1200 мм. Рейка КР70, висотою 120 мм.

5.5 Покриття

Конструкція покриття – залізобетонні ребристі плити 6х3 м за серією 1.465-3 [8]. Пароізоляція з двох шарів руберойду. Теплоізоляція з волокнистих плит, об'ємною масою 150 кг/м³. Товщина шару 150 мм. Вирівнюючий шар – цементно-піщаний розчин марки М100, товщиною 50 мм. Покрівля на бітумній основі з двох шарів руберойду покрівельного з дрібнозернистою посипкою марки Бікроеласт.

5.6 Водовідведення і каналізація

Водовідведення будівлі передбачено внутрішнє організоване. Воронки встановлюються через 12 м в будівлі з залізобетонним каркасом та через 12 м в будівлі з металевим каркасом, з відводом діаметром 50 мм. Водовідведення з покриття побутових приміщень прийнято не організованим, зовнішнім.

Каналізація виконується внутрішньо-дворова з врізанням в колодязі внутрішньо-цехової каналізації. З кожного прольоту цеху і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски господарсько-фекальної і дощової каналізації.

5.7 Вікна, ворота, двері, перегородки

В адміністративно-побутовому корпусі вікна приймаються згідно серії 1.036.3-1, у відповідності з площами приміщень, що освітлюються. Прольоти вікон запроектовані з уніфікованих холодно гнутих профілів, виготовленої з оцинкованої рулонної сталі. Вікна, які відкриваються з одинарними перепльотами з двохкамерними склопакетами. В промислових цехах приймаються вікна з стрічковим склінням згідно серії 1.436.4-20. Вікна з перепльотами з алюмінієвих сплавів з подвійним склінням, висотою 1800 мм.

В торцях кожного прольоту передбачено ворота розсувні розміром 3,6х3 м за серією 1.435.9-24 [8]. Ворота призначені для автомобільного транспорту.

В адміністративно-побутовому корпусі, допоміжних та інших будівлях підприємства приймаються дерев'яні двері згідно з ДСТУ Б В.2.6-23:2009 Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються на зовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Вхідні двері виконуються за ДБН В.2.6-165:2011 з алюмінієвих сплавів.

Перегородки в приміщеннях цехів застосовуються панельні із азбестоцементних листів в металевому каркасі висотою 8,4 м. Для перегородок характерна збірно-розбірність, максимальна заводська готовність всіх елементів, зменшення власної ваги та працезатрат на монтаж. Використання перегородок економічно обґрунтовано, так як в більшості галузей промисловості постійно вдосконалюються технологічні процеси, викликаючи необхідність перепланування приміщень не рідше ніж через 3-5 років.

5.8 Вертикальні і горизонтальні зв'язки

В крайніх рядах (крок колони 6 м) улаштовані хрестові зв'язки.

Горизонтальні зв'язки виконуються по нижнім та верхнім поясам стропильних ферм у вигляді зв'язувальних ферм.

5.9 Ліхтарі

В будівлі приймаються світло аераційні ліхтарі по серії 1.464-13/82. В металевому каркасі прийнято ліхтар шириною 6 м, висота ліхтаря – 3870 мм, висота засклення 1х1800 мм. Нахил ригеля ліхтаря 1:12. Засклення ліхтарів бокове, яке виконано з армованого скла. Довжина ліхтаря менше на один крок ферм з кожної сторони.

В залізобетонному – прийнято ліхтар шириною 6м, висота ліхтаря – 3870 мм, висота засклення – 1х1800 мм. Нахил ригеля ліхтаря 1:12. Засклення

ліхтарів бокове, яке виконано з армованого скла. Довжина ліхтаря менше на один крок кров'яних ферм з кожної сторони.

Просторову стійкість ліхтарів забезпечують горизонтальні зв'язки по верху ліхтарів.

5.10 Підлога

Для будівлі, що проектується, приймається підлога з суцільним покриттям, тобто бетонні, що виготовляються з марки бетону М400, на гравійному і щебеневому заповнювачах. Шар підстилання товщиною 100 мм, виконується з бетону марки М300. В місцях примикання підлоги до покриття інших підлог вкладено обрамляючи кутники.

Підлога в приміщення побутових приміщень повинні задовольняти умови міцності, опору зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкцію підлоги потрібно розглядати як звукоізолюючу спроможність перекриття плюс звукоізолюючу конструкцію підлоги. Покриття підлоги в кабінетах приймається з лінолеуму на теплоізолюючій основі. Стяжка виконується з розчину по утеплювачу. В інших приміщеннях приймаються мозаїчна підлога.

5.11 Оздоблення

Зовнішнє оздоблення: цокольна частина з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Оздоблення стін – металевий профільований лист. Віконні, дверні блоки, ворота фарбують олійними фарбами або емалями теплих тонів.

Внутрішнє оздоблення в цехах – металевий профільований лист, в побутових санітарних приміщеннях – керамічна глазурована плитка.

5.12 Опалення

Опалення і гаряче водопостачання запроектовано з магістральних теплових мереж від внутрішньозаводської мережі, з нижнім розведення по цеху. Приладами опалення слугують конвектори. На кожний корпус цеху виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби загально цехової розводки, які розміщуються в підвальній частині або на відкритому повітрі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

5.13 Водопостачання

Холодне водопостачання проектується від внутрішньозаводського колектора водопостачання з двома вводами. Вода в кожний корпус цеху подається по внутрішньоцеховому магістральному трубопроводу, який розміщується в настінному варіанті і який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою.

Навколо корпусів цеху виконується магістрально-пожежний господарчо-питний водопровід з колодязями, в яких встановлюються пожежні гідранти.

5.14 Каналізація

Каналізація виконується внутрішньо цехова з врізанням в колодязі внутрішньозаводської каналізації. З кожного корпусу цеху та побутових приміщень виконується самостійний випуск господарських фекалій та дощової каналізації.

5.15 Енергопостачання

Енергопостачання виконується від загальнозаводської системи енергозабезпечення з підживленням від двох кабелів - основного і запасного. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Всі електрощитові розміщені на першому поверсі.

6. Побутові приміщення

6.1 Розрахунок обладнання побутових приміщень

Група виробничих процесів – 2а. Робітники працюють в дві зміни. Загальна чисельність працюючих – 240 чоловік, відсоток працюючих жінок – 20% від числа чоловіків.

$$240 \times 0,20 = 48 \text{ (жінок).}$$

$$240 - 48 = 192 \text{ (чоловіків).}$$

Чисельність найбільш насиченої зміни – 200 чол.

Гардеробні призначенні для зберігання трьох видів одягу: вуличної, домашньої та робочої. Спосіб зберігання приймаємо закритий (в шафах).

Приймаємо подвійні шафи розмірами 0,33x0,5 м:

- для жінок – 48 шт.;
- для чоловіків – 192 шт.

Санітарне обладнання.

Душові:

- для жінок: $240 \cdot 0,2 = 48$; $24/7 = 4$ шт.;
- для чоловіків: $240 - 48 = 192$; $96/7 = 13,714$ шт., приймаємо – 14 шт.

Умивальники:

- для жінок: $24/20 = 1,2$ шт., приймаємо – 2 шт.;
- для чоловіків: $96/20 = 4,8$ шт., приймаємо – 5 шт.

Унітази:

- для жінок: $24/12 = 2$ шт.;
- для чоловіків: $96/18 = 5,33$ шт., приймаємо – 6 шт.

Пісуари: $96/18 = 5,33$ шт., приймаємо – 6 шт.

Для чоловіків душові кабінки проектуємо закриті, розмірами 1,8х0,9 м, ширина проходів між рядами складає 2,4 м. Для жінок душові закриті, 1,8х0,9 м, мінімальна ширина проходів між рядами складає 1,5 м, [4, табл. 5].

Відстань в осях між рядами умивальників складає 0,65 м, між пісуарами – 0,7 м. Ширина проходів між рядами складає: для умивальників 1,8 м, для пісуарів 1,5 м, [4, табл. 5]. При вбиральні передбачаються тамбур площею не менше 1,2 м², [4, табл. 5].

6.2 Розрахунок побутових та адміністративних приміщень

Приймається приміщення для миття спецодягу площею 38 м², приміщення для сушки, обезпилення та обезжирення одягу площею 18 м² та комора для зберігання спецодягу площею 12,32 м², [3, табл. 7].

Вестибюлі приймається площею з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш чисельну зміну, але не менше 18 м², [3, пункт 1.8].

$$S = 120 \cdot 0,2 = 24 \text{ м}^2.$$

Приміщення громадського харчування розраховуємо виходячи з вимог 4 робітники на 1 місце в максимальну зміну:

$$120/4 = 30 \text{ місць.}$$

Медичний пункт приймається площею 16 м² [4, пункт 2.3]. При медпункті передбачається комора для лікарських форм та медичного обладнання площею 6 м², вбиральня на 1 умивальник та 1 унітаз площею 3 м² [4, табл. 8].

Площа кімнати відпочинку приймається з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого в найбільш чисельну зміну [12, ст. 374]:

$$S = 120 \cdot 0,2 = 24 \text{ м}^2.$$

Для проведення зборів приймається приміщення для зборів площею 60 м², [3, пункт 2.58].

Площа кабінету охорони праці приймається 24 м², [4, пункт 3.23].

Площа кабінету директора та зам директора 12 м², [4, пункт 3]. Площа кімнат персоналу приймається 18 м², приміщення чергового персоналу – 24 м².

Будівля АПК проектується з збірних залізобетонних конструкцій з пустотним каркасом.

В проекті запроектовано побутові приміщення в 2 поверхи, шириною 18 м і довжиною 30 м. Крок колон 6 м.

6.3 Розрахунок площі побутових приміщень

1. Вестибюль $S = 5,8 \times 11 = 54,36 \text{ м}^2$.
2. Гардероб чоловічий $S = 73,16 + 112,84 = 186 \text{ м}^2$.
3. Гардероб жіночий $S = 27,44 + 45,24 = 72,68 \text{ м}^2$.
4. Сушка для одягу $S = 9,8 + 18,56 = 18,56 \text{ м}^2$.
5. Туалет жіночий $S = 16,8 \text{ м}^2$.
6. Туалет чоловічий $S = 16,8 \text{ м}^2$.
7. Душова чоловіча $S = 16,24 \text{ м}^2$.
8. Душова жіноча $S = 16,24 \text{ м}^2$.
9. Приміщення для миття спецодягу $S = 6,2 \times 6,2 = 38,44 \text{ м}^2$.
10. Комора для зберігання спецодягу $S = 6,16 + 6,16 = 12,32 \text{ м}^2$.
11. Коридор $S = 25,1 + 25,1 = 50,2 \text{ м}^2$.
12. Медичний пункт $S = 3,8 \times 4,2 = 15,96 \text{ м}^2$.
13. Кабінет охорони праці $S = 4,2 \times 5,8 = 24,36 \text{ м}^2$.
14. Приміщення чергового персоналу $S = 2 \times 3 = 6 \text{ м}^2$.
15. Кабінет начальника цеху $S = 4,8 \times 4,3 = 20,64 \text{ м}^2$.
16. Приймальня $S = 1,7 \times 4,2 = 7,14 \text{ м}^2$.
17. Кабінет заступника начальника $S = 3,2 \times 4,3 = 13,76 \text{ м}^2$.
18. Кімната відпочинку $S = 6,5 \times 6,2 = 40,3 \text{ м}^2$.

19. Кабінет директора $S = 3,8 \times 6,2 = 23,56 \text{ м}^2$.
20. Комора при медпункті $S = 1,8 \times 4,2 = 7,56 \text{ м}^2$.
21. Вбиральня $S = 2,2 \times 4,2 \times 3 = 24,36 \text{ м}^2$.
22. Кімната персоналу $S = 33,32 \text{ м}^2$.
23. Кухня $S = 5,8 \times 6,2 = 35,96 \text{ м}^2$.
24. Їдальня $S = 197,96 \text{ м}^2$.
25. Буфет $S = 6,2 \times 3 = 18,6 \text{ м}^2$.
26. Сходові клітини $S = 79,36 \text{ м}^2$.
Всього $1047,08 \text{ м}^2$.

7. Теплотехнічний розрахунок

7.1 Теплотехнічний розрахунок огородження

7.1.1. Вихідні дані.

Визначається за теплотехнічними умовами товщина зовнішніх стін з панелей типу "Сендвіч" в кліматичних умовах м. Миколаїв.

Розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів кожного шару, при умовах експлуатації Б:

1. Розчин цементно-поліестерний:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_1 = 0,23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосвоєння $S_1 = 3,84 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_1 = 0,01 \text{ м}$;
- густина $\rho_1 = 600 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

2. Керамзитобетон на перлітовому піску:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_2 = 0,35 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосвоєння $S_2 = 4,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_2 = 0,3 \text{ м}$;
- густина $\rho_2 = 800 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

3. Утеплювач – плити теплоізоляційні базальтові:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_3 = 0,094 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

- коефіцієнт теплосвоєння $S_3 = 0,63 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

- товщина шару $\delta_3 = 0,05 \text{ м}$;

- густина $\rho_3 = 50 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

4. Оцинковане залізо:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_4 = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

- коефіцієнт теплосвоєння $S_4 = 126,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

- товщина шару $\delta_4 = 0,001 \text{ м}$;

- густина $\rho_4 = 7850 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.



Рисунок 7.1 - Розрахункова схема конструкції стіни.

7.1.2. Виконання розрахунку.

Згідно ДБН В.2.6-31:2016, для зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель і споруд, обов'язкове виконання умови:

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \min}$$

де $R_{\Sigma np}$ – ведений опір теплопередачі,

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі.

Визначаємо теплову інерцію огорожувальних конструкцій для II температурної зони:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot S_{i\ p} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \cdot S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \cdot S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \cdot S_3 + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \cdot S_4 ,$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$S_{i\ p}$ – коефіцієнт теплотасвоєння i -го шару конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$,

$$D = \frac{0,01}{0,17} \cdot 3,06 + \frac{0,3}{0,35} \cdot 4,9 + \frac{0,05}{0,049} \cdot 0,63 + \frac{0,001}{58} \cdot 126,5 = 5,022 .$$

Тому, що $D = 5,022 > 1,5$ приймаємо $R_{q\ \min} = 1,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорі огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_z} ,$$

де α_g, α_z – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, які приймаються згідно з додатком Е [15];

$\lambda_{i\ p}$ – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,3}{0,29} + \frac{0,05}{0,049} + \frac{0,01}{58} + \frac{1}{23} = 2,46 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорі огорожувальної конструкції розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum \frac{F_i}{R_{\Sigma}} + \sum k_j L_j + \sum \psi_k N_k} ,$$

де F_{Σ} – загальна площа конструкції, м^2 ;

R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$;

F_i – площа i -ої термічно однорідної частини конструкції, м²;

k_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі j -го лінійного теплопровідного включення, Вт/(м · К);

L_j – лінійний розмір (проекція) j -го лінійного теплопровідного включення, м;

Ψ_k – точковий коефіцієнт теплопередачі k -го точкового теплопровідного включення, Вт/К;

N_k – загальна кількість k -их точкових теплопровідних включень, шт.

Теплопровідні включення зведені до таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Теплопровідні включення.

Найменування теплового включення	Протяжність, м	Кількість, шт	Лінійний коеф. теплопередачі, Вт/(м · К)	Точковий коефіцієнт, Вт/К
Укоси воріт в зоні перемички	25,6	-	0,081	-
Укоси воріт в зоні підлоги	25,6	-	0,059	-
Укоси вікон в зоні перемички	168	-	0,081	-
Укоси вікон в зоні підвіконня	168	-	0,059	-
Дюбель пластиковий	-	41148	-	0,005

$$R_{\Sigma np} = \frac{5856}{\frac{6856}{2,46} + 25,6 \cdot 0,081 + 25,6 \cdot 0,059 + 168 \cdot 0,081 + 168 \cdot 0,05 + 41148 \cdot 0,005} =$$

$$= 2,27 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Умова $R_{\Sigma np} = 2,27 > R_{q \min} = 1,5$ – виконується, приймаємо проектну товщину зовнішньої стіни 350 мм.

7.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

7.2.1. Вихідні дані для розрахунків.

Розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів кожного шару, при умовах експлуатації Б:

1. Плита залізобетонна:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_1 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $S_1 = 18,95 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_1 = 0,22 \text{ м}$;
- густина $\rho_1 = 2500 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

2. Пароізоляція – руберойд:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_2 = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $S_2 = 3,53 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_2 = 0,002 \text{ м}$;
- густина $\rho_2 = 1000 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

3. Плити волокнисті:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_3 = 0,053 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $S_3 = 0,83 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_3 = 0,1 \text{ м}$;
- густина $\rho_3 = 200 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

4. Розчин цементно-піщаний:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_4 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $S_4 = 9,76 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_4 = 0,05 \text{ м}$;
- густина $\rho_4 = 1600 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

5. Руберойд на бітумній мастиці:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_5 = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $S_5 = 3,53 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- товщина шару $\delta_5 = 0,008 \text{ м}$;
- густина $\rho_5 = 1000 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$.

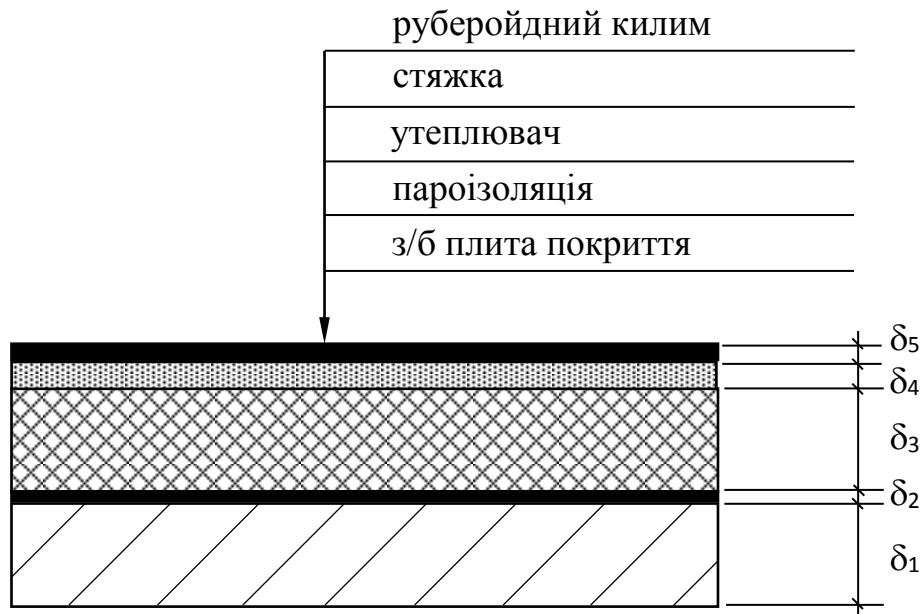


Рисунок 7.2 – Розрахункова схема покриття.

7.2.2 Виконання розрахунку

Згідно ДБН В.2.6-31:2006, для зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель і споруд, обов'язкове виконання умови:

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \min}$$

де $R_{\Sigma np}$ – ведений опір теплопередачі,

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі.

Визначаємо теплову інерцію огорожувальних конструкцій:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot S_{i p} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \cdot S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \cdot S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \cdot S_3 + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \cdot S_4 + \frac{\delta_5}{\lambda_5} \cdot S_5 ,$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

S_i – коефіцієнт теплосвоєння i -го шару конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$,

$$D = \frac{0,22}{2,04} \cdot 18,95 + \frac{0,002}{0,17} \cdot 3,53 + \frac{0,1}{0,053} \cdot 0,83 + \frac{0,05}{0,81} \cdot 9,76 + \frac{0,008}{0,17} \cdot 3,53 = 4,42$$

Тому, що $D = 4,42 > 1,5$ приймаємо $R_{q \min} = 1,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} \quad .$$

де α_6, α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймаються згідно з додатком Е [15];

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м · К);

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,1}{0,053} + \frac{0,05}{0,81} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23} = 2,21 \quad \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum \frac{F_i}{R_{\Sigma}} + \sum k_j L_j + \sum \psi_k N_k} \quad ,$$

де F_{Σ} – загальна площа конструкції, м²;

R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції, (м² · К)/Вт;

F_i – площа i -ої термічно однорідної частини конструкції, м²;

k_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі j -го лінійного теплопровідного включення, Вт/(м · К);

L_j – лінійний розмір (проекція) j -го лінійного теплопровідного включення, м;

ψ_k – точковий коефіцієнт теплопередачі k -го точкового теплопровідного включення, Вт/К;

N_k – загальна кількість k -их точкових теплопровідних включень, шт.

Теплопровідні включення зведені до таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Теплопровідні включення.

Найменування теплового включення	Протяжність, м	Кількість, шт	Лінійний коеф. теплопередачі, Вт/(м · К)	Точковий коефіцієнт, Вт/К
Периметр ліхтарів	666	-	0,005	-

$$R_{\Sigma np} = \frac{9008}{\frac{9008}{2,21} + 666 \cdot 0,005} = 2,208 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

Умова $R_{\Sigma np} = 2,208 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \min} = 1,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ – виконується, приймаємо проектну товщину покриття 380 мм.

8. Світлотехнічний розрахунок

Розрахунок природного освітлення промислової будівлі, яка знаходиться в м. Миколаїв. Місце будівництва споруди – промисловий район міста.

Вікна стрічкові, заповнені подвійними сталевими переplotами зашквленими звичайним листовим склом, світлопрорізи ліхтаря заповнені одинарними металевими переplotами зашквленими армованим листовим склом. Забруднення скла незначне при регулярному його очищенні. Інтер'єр вирішено з застосуванням наступних кольорів для кольорового оздоблення основних поверхонь приміщення:

- стеля – білий;
- стіни – світло-сірий;
- підлога – червоно-коричневий.

8.1 Розрахунок бокового освітлення

8.1.1. Розрахунок бокового освітлення будівлі з залізобетонним каркасом.

Вихідні дані для розрахунків.

Нормативне значення коефіцієнту природної освітленості

$$S_B = \frac{e_n}{100 \cdot m} \cdot \frac{K_z \cdot n_g \cdot \kappa_{буд}}{\tau_0 \cdot r_1} \cdot S_n,$$

де S_n – площа підлоги приміщення, м²;

e_n – нормоване значення КПО [5, таблиці 1, 2], %;

m – коефіцієнт світлового клімату [6, табл. Л1, рис. Л.1];

K_z – коефіцієнт запасу [5 таблиця 3];

n_g – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон [6, табл. Л2];

$\kappa_{буд}$ – коефіцієнт затінювання [6, табл. Л6];

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення [6, табл. Л7].

τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою,

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 ,$$

де $\tau_1 = 0,87$ – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, [6, табл. Л9];

$\tau_2 = 0,85$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамках світлопрорізу (для металевих рам $= 0,85$);

$\tau_3 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях, (при боковому освітленні $\tau_3 = 1$);

$\tau_4 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисних пристроїв (за відсутністю світлозахисних пристроїв $\tau_4 = 1$ [6, табл. Л11];

$\tau_5 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисній сітці, за наявності $\tau_5 = 0,9$, інакше $\tau_5 = 1$;

$S_n = 3240 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,87 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,74 .$$

На підставі отриманих даних знаходимо нормативну площу засклення вікон:

$$S_B = \frac{1}{100 \cdot 1,33} \cdot \frac{1,4 \cdot 7 \cdot 1}{0,74 \cdot 1,5} \cdot 3240 = 214,5 \text{ м}^2 .$$

Визначаємо фактичну площу засклення з/б цеху: $S_\phi = 84 \cdot 3 = 252 \text{ м}^2$.

Умова $S_\phi = 252 \text{ м}^2 > S_B = 214,5 \text{ м}^2$ – виконується.

8.1.2. Розрахунок бокового освітлення будівлі з металевим каркасом.

Вихідні дані для розрахунків.

Нормативне значення коефіцієнту природної освітленості

$$S_B = \frac{e_n}{100 \cdot m} \cdot \frac{K_z \cdot n_g \cdot \kappa_{\text{буд}}}{\tau_0 \cdot r_1} \cdot S_n,$$

де S_n – площа підлоги приміщення, м²;

e_n – нормоване значення КПО [5 таблиці 1,2], %;

m – коефіцієнт світлового клімату [6, табл. Л1, рис. Л.1];

K_z – коефіцієнт запасу [5 таблиця 3];

n_g – коефіцієнт, що враховує світлову активність вікон [6, табл. Л2];

$\kappa_{\text{буд}}$ – коефіцієнт затінювання [6, табл. Л6];

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення [6, табл. Л7].

τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою,

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5,$$

де $\tau_1 = 0,87$ – коефіцієнт світлопропускання матеріалу [6, табл. Л9];

$\tau_2 = 0,85$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамках світлопрорізу (для металевих рам = 0,85);

$\tau_3 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях, (при боковому освітленні $\tau_3 = 1$);

$\tau_4 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисних пристроях (за відсутністю світлозахисних пристроїв $\tau_4 = 1$) [6, табл. Л11];

$\tau_5 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисній сітці, за наявності $\tau_5 = 0,9$, інакше $\tau_5 = 1$;

$S_n = 3168$ м² – площа підлоги приміщення,

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,87 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,74.$$

На підставі отриманих даних знаходимо нормативну площу засклення вікон:

$$S_B = \frac{1}{100 \cdot 1,15} \cdot \frac{1,4 \cdot 7 \cdot 1}{0,74 \cdot 1,5} \cdot 3168 = 243 \text{ м}^2.$$

Визначаємо фактичну площу засклення вікон металевого цеху:

$$S_\phi = 108 \cdot 5,2 = 561,6 \text{ м}^2.$$

Умова $S_\phi = 561,6 \text{ м}^2 > S_B = 243 \text{ м}^2$ – виконується.

8.2 Розрахунок верхнього освітлення

8.2.1. Розрахунок верхнього освітлення будівлі з залізобетонним каркасом.

Вихідні дані для розрахунків.

Нормативне значення коефіцієнту природної освітленості

$$S_n = \frac{e_n}{100 \cdot m} \cdot \frac{K_z \cdot n_l}{\tau_0 \cdot r_2 \cdot K_l} \cdot S_n,$$

де S_n – площа підлоги приміщення, м^2 ;

e_n – нормоване значення КПО [5, таблиці 1, 2], %;

m – коефіцієнт світлового клімату [6, табл. Л1, рис. Л.1];

K_z – коефіцієнт запасу [5, табл. 3];

n_l – коефіцієнт, що враховує світлову активність ліхтарів [6, табл. Л2];

K_l – коефіцієнт ліхтаря [6, табл. Л6];

r_2 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок світла відбитого від внутрішніх поверхонь приміщення [6, табл. Л8].

τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою,

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5,$$

де $\tau_1 = 0,87$ – коефіцієнт світлопропускання матеріалу [6, табл. Л9];

$\tau_2 = 0,85$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамках світлопрорізу [4, табл. Л4];

$\tau_3 = 0,9$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях [6, табл. Л10];

$\tau_4 = 1$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисних пристроях (за відсутністю світлозахисних пристроїв $\tau_4 = 1$) [6, табл. Л11];

$\tau_5 = 0,9$ – коефіцієнт, який враховує втрати світла сонцезахисній сітці, за наявності $\tau_5 = 0,9$, інакше $\tau_5 = 1$;

$S_n = 3240 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,87 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,53.$$

Визначаємо проектне засклення

$$S_{\text{л}} = \frac{1}{100 \cdot 1,06} \cdot \frac{1,3 \cdot 6,4}{0,53 \cdot 1,1 \cdot 1,2} \cdot 3240 = 1078,9 \text{ м}^2.$$

Приймаємо максимальну висоту віконного прорізу 3 м для світлоаераційного ліхтаря.

Фактичне засклення ліхтарів:

$$S_{\text{л}}^{\phi} = 3 \cdot 84 \cdot 2 \cdot 2 + 3 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 2 = 1080 \text{ м}^2.$$

Умова $S_{\text{л}}^{\phi} = 1080 \text{ м}^2 > S_{\text{л}} = 1078,9 \text{ м}^2$ – виконується.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 131 с. (Національний стандарт України).
2. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 30 с. (Державні будівельні норми України).
3. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-189:2013. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 52 с. (Національний стандарт України).
4. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення: ДБН В.2.2-28:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 48 с. (Державні будівельні норми України).
5. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006. – К: Мінбуд України, 2006. – 96 с. Державні будівельні норми України).
6. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. Зміни №2: ДБН В.2.5-28-2006. – К: Мінбуд України, 2012. – 96 с. Державні будівельні норми України).
7. Картонов, К.Н. Архитектура промышленных зданий, предприятий и сооружений. Справочник проектировщика / К.Н. Картонов. – Москва: Стройиздат, 1975. – 524 с.
8. Общесоюзный каталог сборных ж/б конструкций: В 3 т. – Москва: Стройиздат, 1989.
9. Орловский, Б.Я. Промышленные здания / Б.Я. Орловский. – М: Высшая школа, 1975 – 278 с.
10. Скоров, Б.М. Гражданские и промышленные здания / Б.М. Скоров. – М: Высшая школа, 1978. – 438 с.

11. Буга, П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания / П.Г. Буга. – М.: Высш школа, 1987. – 351 с.
12. Трепененко, Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий / Р.И. Трепененко. – М.: Стройиздат, 1980. – 284 с.
13. Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий / И.А. Шерешевский. – Л.: Стройиздат, 1982. – 208 с.
14. Проектування промислових будівель і споруд (Завдання на проектування): метод. вказ. до виконання курс. проекту для студ. спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / уклад. В.В. Яцун, І.П.Заворуєва, В.В. Яцун, В.А. Настоящий. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 27 с.
15. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. – К.: Мінбуд України, 2006. – 68 с. (Державні будівельні норми України).
16. Організація будівельного виробництва. Управління, організація і технологія: ДБН А.3.1-5-2009. – К., Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 61 с. (Державні будівельні норми України).
17. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги для проектної та робочої документації: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с. (Національний стандарт України).
18. Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплозасвоєння огорожувальних конструкцій: ДСТУ – Н Б В.2.6-190:2013. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 36 с. (Національний стандарт України).
19. Фаренюк Є.Г. Приклади розрахунку к ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель": Посібник для проектування / Г. Фаренюк, Є. Колесник, Є. Фаренюк, В. Ральчук. - Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (ДП НДІБК), 2014. - 106 с.

Навчально-методичне видання

Проектування промислових будівель і споруд

Методичні вказівки до виконання курсового проекту
(Проектування промислової будівлі)

для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання

Електронне видання

Укладачі:

канд. техн. наук, доцент Яцун В.В.
канд. техн. наук, доцент Джирма С.О.
викладач Заворуєва І.П.
канд. техн. наук, доцент Яцун В.В.
асистент Горпинченко О.В.

© ЦНТУ, м. Кропивницький,
пр. Університетський, 8