

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

**ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ СТІНОВИХ,  
ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ ТА ЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки  
до виконання курсової роботи  
для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»  
спеціалізації «Новітні технології та дизайн сучасних стінових  
та оздоблювальних матеріалів»

Київ 2024

УДК 691.58

О-75

Укладачі: І.І. Руденко, д-р техн. наук, професор;  
О.Ю. Бердник, канд. техн. наук, доцент;  
О.Г. Гелевера, канд. техн. наук, доцент;  
О.П. Константиновський, канд. техн. наук, доцент

Рецензент А.А. Майстренко, канд. техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри технології будівельних  
конструкцій і виробів, протокол № 3 від 4 вересня 2023 року.*

В авторській редакції.

**Основи** технології хімічних виробництв стінових,  
О-75 оздоблювальних та захисних матеріалів : методичні вказівки до  
виконання курсової роботи / І.І. Руденко та ін. – Київ : КНУБА,  
2024. – 32 с.

Містить тематику, склад і обсяг курсової роботи, зміст і  
рубрикацію розрахунково-пояснювальної записки та методичні  
вказівки до її виконання, а також зміст графічної частини роботи.

Призначено для студентів спеціальності 161 «Хімічні  
технології та інженерія» спеціалізації «Новітні технології та дизайн  
сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів».

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	4
1. ВИХІДНІ ДАНІ ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	5
2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	8
2.1. Загальна частина .....	8
2.2. Технологічна частина .....	10
2.3. Основні технологічні розрахунки .....	11
2.4. Охорона праці і захист оточуючого середовища .....	18
2.5. Техніко-економічні показники .....	19
2.6. Графічна частина .....	20
СПИСОК ОСНОВНОЇ РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	21
ДОДАТОК 1. Титульна сторінка курсової роботи .....	28
ДОДАТОК 2. Зразок бланка завдання на курсову роботу .....	29
ДОДАТОК 3. Приклад принципової технологічної схеми виробництва лужного перлітобетону .....	30

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсову роботу з дисципліни «Основи технології хімічних виробництв стінових, оздоблювальних та захисних матеріалів» виконують в 8-му семестрі.

Виконання курсової роботи є одним із заключних етапів вивчення курсу і сприяє поглибленню та закріпленню теоретичних знань, здобутих студентами під час вивчення дисципліни, набуттю навичок самостійної роботи над навчальним і нормативним матеріалом.

Мета виконання курсової роботи – набуття студентами відповідних навичок:

- розробки хіміко-технологічних процесів одержання теплоізоляційних, оздоблювальних та гідроізоляційних матеріалів для стінової конструкції;
- виконання розрахунків складу сумішей або сировинних шихт;
- виконання розрахунків потреби в сировинних матеріалах, напівфабрикатах на одиницю продукції;
- підбір необхідного технологічного обладнання та механізмів;
- використання технічної і нормативної документації.

Інформаційною базою для виконання роботи є матеріали лекційного курсу, підручники, навчальні посібники, нормативна і довідкова література.

Перед виконанням курсової роботи студенту варто вивчити рекомендовану літературу, зібрати, проаналізувати та узагальнити практичний матеріал до теми. Інформаційною базою для виконання курсової роботи є матеріали лекційного курсу, підручники, навчальні посібники, монографії, нормативна і довідкова література, періодичні видання.

Термін виконання курсової роботи – 4 тижні. Календарні строки початку та закінчення встановлює деканат і наводять у завданні. Поточний контроль здійснюється у вигляді перегляду стану виконання відповідно до затвердженого графіка. Захист курсової роботи відбувається після її виконання студентом у повному обсязі відповідно до свого завдання без помилок або з виправленими помилками. Захист повністю виконаної курсової роботи з візою керівника відбувається публічно.

Трудомісткість виконання курсової роботи становить – 40 год.

## 1. ВИХІДНІ ДАНІ ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Темами курсової роботи є розроблення технологічних процесів одержання теплоізоляційних, оздоблювальних та гідроізоляційних матеріалів. Кількість різновидів тем виключає дублювання завдань.

Приклади тематики курсової роботи:

1. Хімічне виробництво піносілікатних стінових панелей.
2. Хімічне виробництво перлітобетонних стінових блоків.
3. Хімічне виробництво діатомітових блоків способом вигораючих добавок.
4. Хімічне виробництво мінераловатних плит на полімерному зв'язуючому.
5. Хімічне виробництво газосілікатних стінових блоків.
6. Різальна технологія виробництва газосілікатних панелей.
7. Хімічне виробництво піноскляних блоків.
8. Хімічне виробництво акустичних плит з ніздрюватого бетону.
9. Хімічне виробництво вермікулітобетонних стінових блоків.
10. Хімічне виробництво шлакопемзобетонних виробів.

**Вихідними даними** для курсової роботи є:

- вид продукції та її розміри;
- марка виробу;
- потужність виробництва;
- в'язуча речовина;
- умови тверднення.

Наводяться додаткові дані, необхідні для виконання курсової роботи за заданою темою. Завдання містить перелік основної рекомендованої літератури та терміни проміжного контролю і закінчення виконання. Бланк завдання наведено у дод. 1.

Зміст і рубрикація розрахунково-пояснювальної записки:

1. Індивідуальне завдання на курсову роботу.
2. Вступ. Загальна частина з характеристикою продукції, що випускається, характеристикою сировини та напівфабрикатів, характеристикою фізико-хімічних процесів, які супроводжують одержання матеріалу.
3. Технологічна частина з обґрунтуванням технології виробництва, що приймається, детальним описом технології виробництва, обґрунтуванням технологічних параметрів операцій, детальним описом фізичної або фізико-хімічної суті процесу, який проходить на кожній стадії технології, з визначенням контролю якості сировини, поопераційного контролю виробництва та контролю якості продукції.
4. Основні технологічні розрахунки з розрахунком режиму роботи цеху; вибору і розрахунку формувальних сумішей; потужності цеху і потреб у сировині; основного технологічного обладнання; енергоресурсів; виробничих площ, робітників.
5. Розробка технологічної схеми виробництва з характеристикою основного обладнання.
6. Список використаних джерел.

Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки загальним обсягом 20...25 сторінок рукописного тексту з ілюстраціями у вигляді креслень і таблиць.

Розрахунково-пояснювальна записка має бути написана чітко, на одній стороні паперу формату А4. З лівого боку аркуша залишається поле, завширшки 2,5 см, для зшивання записки, праворуч – поле, завширшки 20 мм, для зауважень керівника роботи. Зверху і знизу – по 20 мм. Записка повинна мати обкладинку, на якій знаходиться титульний аркуш (див. дод. 2). Усі сторінки записки повинні бути пронумеровані, а таблиці та ілюстрації, крім нумерації, повинні мати назви. Кожна формула повинна мати необхідне розшифрування усіх наведених позначень.

У переліку використаної літератури має бути вказано: порядковий номер, прізвище та ініціали автора (співавторів), назву роботи, назву міста

та видавництва, рік видання. У разі посилання на періодичну літературу вказується автор, назва статті, назва журналу, рік і номер. Посилаючись на літературу, наводиться порядковий номер першоджерела зі списку використаної літератури і сторінку. Наприклад, ... [3, с.142].

До виконання графічної частини курсової роботи студент приступає після виконання основних розділів, погодивши з керівником схему компоновки обладнання в цеху.

### **Зміст графічної частини курсової роботи**

Графічну частину курсової роботи реалізують в одному з варіантів виконання, за вказівкою керівника, на аркуші формату А2 або А3 і яка містить:

- Варіант 1 аркуш А2 – відображає схему технологічного процесу, розроблену на різних рівнях, на якій умовними позначеннями вказується необхідне технологічне обладнання, устаткування, пристрої та транспортні засоби (рівень 1), параметри технологічних операцій (рівень 2), а також описується фізична або фізико-хімічна суть процесу (рівень 3).
- Варіант 2 1 аркуш А3 – те саме, що й за варіантом 1, якісно виконане в AutoCAD або в іншому подібному пакеті. Аркуш потім підшивається до записки.

## 2. РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### ВСТУП

Наводять короткий огляд розвитку технології матеріалів та виробів наведених в завданні, їхнє значення та техніко-економічну ефективність використання, перспективи розвитку галузі. Коротко висвітлюють роль вітчизняних та зарубіжних дослідників у цій галузі виробництва. Формулюють мету та завдання, поставлені перед студентом у курсовій роботі.

### 2.1. Загальна частина

#### Характеристика продукції, що випускається

Наводять креслення виробу в двох або трьох проекціях у масштабі 1:50 із зазначенням основних розмірів та схему його армування.

Виконують конструктивно-технологічний аналіз виробу. Характеристику заданої продукції наводять у формі табл. 2.1, де також наводять річну програму випуску продукції.

Таблиця 2.1

#### Конструктивно-технологічний аналіз і програма випуску продукції

Тип виробу	Розміри виробу, мм			Об'єм виробу, м <sup>3</sup>	Витрати арматури на виріб, кг	Маса виробу, кг	Річна програма випуску (витрат), м <sup>3</sup> (кг)
	довжина	ширина	висота				
1	2	3	4	5	6	7	8

У конструктивній характеристиці наводять призначення виробу в споруді чи будівлі, конструктивні особливості (пустотність, ребристість) та умови використання.

Технічний аналіз виробу наводять у вигляді табл. 2.2.

Таблиця 2.2

#### Технічний аналіз виробу

Назва, тип виробу	Параметри виробу	Одиниці виміру	Величина параметра
1	2	3	4

У колонці «Параметри виробу» наводять вид матеріалу виробу, характеристику матеріалу (марка, середня густина), вид армування, вид опорядження лицьової поверхні й інші необхідні властивості, зокрема морозо- і атмосферостійкість, термостійкість, теплопровідність тощо.

### **Характеристика сировини та напівфабрикатів**

На основі аналізу характеристик продукції і вимог до неї, а також умов експлуатації підбирають сировинні матеріали. Характеристики сировинних матеріалів та напівфабрикатів наводять у формі табл. 2.3 з урахуванням вимог державних стандартів та нормативно-технічної документації. Виключається використання не чинних нормативних документів. У випадку відсутності нормативних даних (для нових видів продукції чи матеріалу) вимоги до якості продукції наводять на основі літературних джерел (табл. 2.3).

*Таблиця 2.3*

#### **Характеристика сировини та напівфабрикатів**

№ з/п	Вид матеріалу, напівфабрикату	Найменування показника	Одиниця виміру	Величина	Обґрунтування
1	2	3	4	5	6

У колонці «Обґрунтування» необхідно вказати номер нормативного документа (ДСТУ), вимогам якого повинні відповідати параметри сировинних матеріалів і напівфабрикатів.

За необхідності, характеризуючи сировинні матеріали, наводять їхній хімічний та мінералогічний склад (шлаки, золи, клінкери, шихти та суміші розплавів і т. ін.), вказують можливу варіантність заміни інгредієнтів.

### **Фізико-хімічні процеси, супроводжуючі одержання матеріалів та виробу на його основі**

Необхідно продемонструвати знання в галузі фізико-хімічних процесів, що забезпечують одержання заданих матеріалів та виробу.

Для успішного виконання цього пункту курсової роботи необхідно виконати літературний огляд за зазначеною в завданні темою. За ходом викладання матеріалу необхідно давати посилання на літературні джерела (в квадратних дужках).

### **Склад цеху**

Перераховують усі, передбачені технологією заданого виробу, відділення, їхнє місцезнаходження і призначення. До складу цеху можуть входити склади сировини, підготовче відділення, відділення приготування сумішей, відділення формування, теплової обробки, оздоблення, склад готової продукції.

Відповідно до завдання студент може розробляти одне з наведених відділень, але до того ж необхідно навести загальну характеристику всіх відділень цеху.

## **2.2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

### **Обґрунтування прийнятої технології виробництва**

Наводять короткий огляд існуючих способів виробництва заданого виду продукції, їхні переваги та недоліки. На основі аналізу і порівняння приймається один із варіантів технології.

### **Технологічний процес виробництва**

Виконують опис технології виробництва, до того ж звертають увагу на призначення кожної технологічної операції, але без надмірного деталювання. Описують фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час виробництва продукції, за можливості, у вигляді хімічних формул й рівнянь та наводять і характеризують продукти взаємодії.

У розрахунково-пояснювальній записці наводять транспортно-технологічну схему (див. дод. 3) процесу виготовлення заданого виробу у вигляді графічного зображення-рамок із наведенням в них:

- назви операції;
- обладнання для виконання цієї операції з варіантами взаємозаміни;
- параметрів операції (розмір фракції, точність дозування, температура, час, тиск, запас тощо).

На схемі вказують транспортне обладнання, за допомогою якого сировинні матеріали та напівфабрикати переміщуються технологічною лінією.

### **Контроль виробництва і перевірка якості продукції**

Наводять дані про контроль сировинних матеріалів та напівфабрикатів, що надходять до цеху (вхідний контроль), які включають інформацію про контрольні перевірки якості відповідно до вимог нормативних документів. Розглядають контроль технологічного процесу виготовлення виробів (поопераційний контроль), що включає контрольні перевірки параметрів і режимів процесу, та наводять дані про контроль якості готової продукції (вихідний контроль) згідно з нормативними вимогами.

Карту контролю виконують у формі табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Контроль сировинних матеріалів і напівфабрикатів, операційний контроль виробництва та контроль готової продукції**

Вид контролю	Параметри контролю	Місце заміру, відбору проб та ін.	Частота контролю	Прилади контролю	Служба контролю	Обґрунтування
1	2	3	4	5	6	7

У колонку «Обґрунтування» вносять нормативний документ (ДСТУ), за вимогами якого виконується контроль наведеного параметру.

**2.3. ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ**

**Режим роботи цеху та його відділень**

Режим роботи підприємства (лінії) визначають залежно від характеру виробництва, потужності та інших факторів. Особливістю підприємств з випуску теплоізоляційних матеріалів і виробів є присутність теплових агрегатів (вагранок, печей, сушарок, автоклавів та ін.).

Річний фонд часу роботи залежить від процесів, які відбуваються під час отримання певних видів продукції з урахуванням даних:

- для високотемпературних процесів (випалювання, плавлення) робота здійснюється у *три зміни* впродовж 7 днів на тиждень:
  - формувальні відділення – 7848 год/рік
  - пічні відділення – 8190 год/рік
- при автоклавній обробці – робота здійснюється у *три зміни* по 7 год 6 днів на тиждень:

- формувальні відділення – 6078 год/рік
- автоклавні відділення – 7128 год/рік
- при низькотемпературних процесах (сушка, тепловолога обробка при 80...100°C) – робота виконується упродовж двох змін:
  - по 7 год 6 днів на тиждень – 4122 год/рік
  - по 8 год 5 днів на тиждень – 4126 год/рік (258 діб)

Тривалість роботи теплових агрегатів визначається за графіком їхнього завантаження.

Цехи подрібнення, сортування, помелу можуть працювати у дві зміни за 5...6-добового робочого тижня з річним фондом часу 4122...4126 год за умови накопичення достатнього запасу підготовленої сировини для її використання у вихідні дні на передбачених теплотехнічних операціях, що виконуються упродовж усього тижня без зупинок.

Основою для призначення режиму роботи відділень цеху є відповідні «Норми технічного проектування» для підприємств з виробництва теплоізоляційних матеріалів та виробів й інші нормативні документи.

### **Вибір і розрахунок складу формувальних сумішей (сировинних шихт)**

Розрахунок виконують відповідно до методики, що наведена у рекомендованій літературі, або з використанням відповідних програм на ПК і подають у вигляді табл. 2.5.

*Таблиця 2.5*

#### **Склад формувальних сумішей**

<b>Найменування виробу</b>	<b>Марка</b>	<b>Компоненти суміші</b>	<b>Потреба на 1 м<sup>3</sup></b>	<b>Обґрунтування</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

### **Розрахунок потужності цеху і потреби у сировинних матеріалах**

Розрахунок потужності виконують, виходячи із заданої річної програми випуску виробів і прийнятого режиму роботи цеху:

$$P_{год} = \frac{P_{річн}}{\Phi_{річн}}, \quad \text{м}^3/\text{Год}, \quad (2.1)$$

де  $P_{річн}$  – задана річна програма випуску виробів (потужність виробництва), м<sup>3</sup>;

$\Phi_{річн}$  – річний фонд робочого часу, год.

Аналогічно розраховують годинну потребу у всіх сировинних матеріалах та напівфабрикатах, виходячи з їхніх норм витрат на м<sup>3</sup> виробу або на один виріб.

Під час переробки сировинних матеріалів і напівфабрикатів у процесі виробництва продукції виникають виробничі втрати, які необхідно врахувати.

Розрахунок сировинних матеріалів та напівфабрикатів з урахуванням допустимих втрат виконують за формулою:

$$P_{год} = \frac{P_{річн}}{\Phi_{річн}} \cdot \left(1 + \frac{Втр}{100}\right), \text{ м}^3/\text{ГОД (Т/ГОД)}, \quad (2.2)$$

де  $Втр$  – допустимі втрати матеріалів, у %, що встановлюються в межах:

- матеріали:
  - під час помелу – 0,5%;
  - під час дозування та змішування – 0,5%;
- бетонна суміш під час транспортування і формування:
  - легкобетонна – 1,5%;
  - піно- та газобетонна – 2,5%;
- арматура – 1,0%;
- дрібноштучні вироби – 1,0%.

Для великорозмірних виробів брак не допускається.

Результати розрахунку потужності та потреби у матеріалах і напівфабрикатах, з урахуванням складу сумішей (шихт), режиму роботи кожного з відділень цеху (кількість змін на добу, тривалість зміни), а також допустимих втрат, зводять в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Потужність цеху і потреба у сировинних матеріалах**

№ з/п	Найменування продукції, сировини і напівфабрикатів	Одиниці виміру	Потужність (потреба)			
			рік	доба	зміна	година
1	2	3	4	5	6	7

--	--	--	--	--	--	--

За необхідності, наприклад для шихт розплавів тощо виконують розрахунок потреби в сировині з урахуванням вологості компонентів за формулою:

$$P_{\text{бол}} = \frac{P_{\text{сух}} \cdot 100}{100 - B}, \text{ т/год (змiну, добу, рiк)} \quad (2.3)$$

де  $P_{\text{сух}}$  – годинна (змінна, добова, річна) потреба у матеріалах, т;  
 $B$  – відсоток природної вологості матеріалу, в % мас.

### Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання

Після визначення необхідної годинної потужності для кожної операції за каталогами і довідникам, виходячи із знання курсу «Механічне обладнання підприємств будівельної індустрії», підбирають відповідне обладнання.

Кількість кожного обладнання визначається за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}}}{P_{\text{пас}} \cdot K_{\text{обл}}}, \text{ шт.} \quad (2.4)$$

де  $P_{\text{год}}$  – необхідна потужність обладнання, т/год ( $\text{м}^3/\text{год}$ );  
 $P_{\text{пас}}$  – паспортна потужність обладнання, т/год ( $\text{м}^3/\text{год}$ );  
 $K_{\text{обл}}$  – коефіцієнт використання обладнання за потужністю (0,8...0,9).

Типорозмір *змішувача* підбирають за необхідним об'ємом замісу. Останній повинен дорівнювати об'єму одного формування або половині цього об'єму при двох необхідних замісах (або замісів на двох змішувачах) для одного формування.

Типорозмір *млина* обирають за паспортною потужністю з врахуванням коефіцієнта розмелюваності сировини, необхідної тонини помелу, можливості мокрого помелу.

За кресленнями і об'ємом виробів, ескізом форми і її питомою металоємністю визначають орієнтовну вагу форми. З урахуванням маси виробу і форми, за вантажопід'ємністю і габаритам форми призначають типорозмір *формуваального обладнання* (наприклад, вібромайданчика).

Відповідно до прийнятої схеми технології (агрегатна, стендова, конвеєрна) складають перелік операцій процесу формування і підраховують загальну **тривалість циклу**. Також визначають годинну потужність формувальної установки і порівнюють її з заданою – при різниці не більше, як в 10...15%, призначають установку, а при більшій різниці призначають дві установки або змінюють типорозмір агрегату, умови формування тощо.

**Тривалість процесу** формування приймається як ритм усього виробництва.

**Теплові установки** підбирають відповідно до завдання. У записі наводять креслення установки, ескіз заповнення теплової установки виробами або формами з виробами. Визначають коефіцієнт заповнення теплового агрегату..

Технологічну характеристику підбраного виробничого устаткування і обладнання наводять у вигляді табл. 2.7.

Таблиця 2.7

#### Технічна характеристика обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Тип	Потужність		Одиниця виміру	Необхідна кількість агрегатів	Потужність електро-двигунів, кВт
			необхідна, П <sub>год</sub>	паспортна, П <sub>пасп</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8

#### Організація та розрахунок складів

Складське господарство має забезпечити вивантаження, приймання, зберігання, видачу матеріалів і відповідати технологічній схемі підприємства. Склади повинні містити запас матеріалів, що гарантує безперервну роботу цеху чи заводу.

Ємність складів сировинних матеріалів залежить від виду транспорту, що доставляє сировинні матеріали. У процесі використання автотранспорту ємність складу повинна забезпечити безперервну роботу підприємства впродовж 5...7 діб, а у процесі використання залізничного транспорту – 7...10 діб.

Ємності складу в'язучих речовин повинні забезпечувати 7...10-добову потребу підприємства.

Розраховують необхідну кількість силосних банок для складування сировинних матеріалів з урахуванням того, що ємність типової банки становить 10, 50, 100, 250, 500 або 750 т. Коефіцієнт заповнення силосних банок – не менш ніж 0,9.

Арматурна сталь постачається на підприємство залізничним транспортом і її запас на складі має забезпечити роботу підприємства впродовж 25...30 робочих діб.

У розрахунках складу твердого палива враховують віддаленість підприємства виробника від постачальника паливних ресурсів та приймають запас на складі, що забезпечує роботи підприємства: 45 діб – за віддаленості до 5000 км; 50 діб – більш ніж 5000 км.

### **Основні й допоміжні виробничі площі**

*Основні* виробничі площі – це ділянки, зайняті постами завантаження бетонної суміші, армування, формування, теплової або тепло-вологої обробки, розпалублення, підготовки форм і т.п.

*Допоміжні* виробничі площі необхідні для розміщення в цеху постів приймання виробів відділом технічного контролю підприємства, ділянок витримування готової продукції, дрібного ремонту форм, відділення комплектації і т.п.

Розрахунок вказаних та інших необхідних площ виконують відповідно до вимог норм технологічного проєктування.

Перед обладнанням для подрібнення, сушіння, помелу, дозування і тому подібним обладнанням встановлюються металеві або залізобетонні бункери для необхідного запасу сировини. Ємність бункерів повинна містити запас на 3...4 години роботи відповідних агрегатів і її визначають за формулою:

$$V = \frac{P_{насн} \cdot \tau \cdot K_e}{\rho}, \text{ м}^3, \quad (2.5)$$

де  $P_{насн}$  – паспортна потужність агрегату, кг/год (т/год);

$\tau$  – тривалість зберігання матеріалу, годин (3...4 години);

$K_e$  – коефіцієнт використання об'єму бункера (0,8...0,9);

$\rho$  – насипна густина матеріалу, кг/м<sup>3</sup> (т/м<sup>3</sup>).

### **Розрахунок потреб енергоресурсів**

Енергетичні ресурси – це ресурси, які споживаються під час виконання технологічних операцій виготовлення певного виду продукції.

До енергетичних ресурсів належать електроенергія, пара, стиснене повітря та вода.

У записці до курсової роботи необхідно вказати джерела одержання енергоресурсів і виконати розрахунок їх річної потреби.

Річну потреба в електроенергії кожного виду обладнання розраховують за формулою:

$$P_{рiчн} = P_{пасп} \cdot \Phi_{рiчн} \cdot K_{вч} \cdot K_{вп} \cdot N, \text{ кВт}\cdot\text{год}, \quad (2.6)$$

де  $P_{пасп}$  – паспортна потужність електродвигунів агрегату, кВт;

$\Phi_{рiч}$  – річний фонд робочого часу даного обладнання, год;

$K_{вч}$  – коефіцієнт використання обладнання за часом ( $K_{вч} = 0,3 \dots 0,9$ );

$K_{вп}$  – коефіцієнт використання обладнання за потужністю.

( $K_{вп} = 0,8 \dots 0,9$ ).

$N$  – кількість однакових агрегатів.

Результати розрахунків зводять в табл. 2.8.

Таблиця 2.8

### Розрахунок силової електроенергії

Найменування електрообладнання	Кількість одиниць	Встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт використання обладнання		Кількість годин роботи на		Потреба в електроенергії на рік, кВт·год
			за потужністю	за часом	добу	рік	
			4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8

Приклад:

Вібро-майданчик	2	20	0,8	0,3	16	4126	19805
Вентилятор	1	4,5	0,9	0,9	24	6078	22154
...	...	...	...	...	...	...	...
Всього по цеху:	21	87					113420

Розрахунки потреби пари, стисненого повітря, води виконують за узагальненими показниками на одиницю готової продукції. Узагальнені показники можуть бути прийняті на основі відповідних нормативних або середніх дослідних виробничих даних.

У текстовій частині цього розділу обов'язково повинні бути посилання на нормативні документи та інші джерела, за якими прийняті питомі потреби в енергоресурсах.

Результати розрахунків наводять у вигляді табл. 2.9.

*Таблиця 2.9*

### **Потреба в енергоресурсах**

<b>№ з/п</b>	<b>Найменування енергоресурсу</b>	<b>Одиниця виміру</b>	<b>Потреба на одиницю продукції</b>	<b>Річна потреба</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

### **Склад основних виробничих робітників**

Склад працівників розраховують орієнтовно на основі аналізу виробництва з урахуванням вибраного обладнання. Склад основного робочого персоналу наводять у формі табл. 2.10.

*Таблиця 2.10*

### **Склад основного робочого персоналу**

<b>Професія або назва робочого місця</b>	<b>Кількість по змінах</b>			<b>Всього</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	

Всього:

У склад працюючих включають також чергових слюсарів, електриків, кранівників, але не включають професії молодшого обслуговуючого персоналу.

## **2.4. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Наводять перелік небезпечних ділянок виробничого процесу та джерела шкідливих викидів. На основі аналізу небезпечних і шкідливих умов праці в цеху на виробництві заданого виду продукції розробляють відповідні заходи щодо охорони праці. Вибрані заходи обґрунтовують з наведенням схем пристроїв та за узгодженістю з вимогами техніки безпеки.

## 2.5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Техніко-економічні показники приводять на одиницю виготовленої продукції у формі табл. 2.11.

*Розрахунок питомих витрат сировинних матеріалів* на одиницю продукції встановлюють як відношення (ділення) річної потреби в різних сировинних матеріалах з урахуванням виробничих витрат до заданої потужності цеху чи заводу.

Таблиця 2.11

### Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниця виміру	Величина показників	
			у курсовій роботі	за типовим проєктом
<b>Основні показники</b>				
1.	Потужність цеху на рік: – в умовних показниках – в натуральних	м <sup>3</sup> шт., м <sup>2</sup>		
2.	Виробнича площа цеху	м <sup>2</sup>		
3.	Встановлена потужність електродвигунів	кВт		
4.	Річна потреба в енергоресурсах: – пари; – електроенергії; – стиснутого повітря	т кВт·год м <sup>3</sup>		
5.	Спискова кількість виробничих робітників	осіб		
<b>Питомі показники</b>				
6.	Обсяг продукції з 1м <sup>2</sup> виробничих площ	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>		

7.	Виробництво продукції на одного облікового робітника	м <sup>3</sup> /люд		
8.	Енергоозброєність робітника	$\frac{\text{кВт}\cdot\text{год}}{\text{люд}}$		
9.	Питомі витрати на 1 м <sup>3</sup> продукції: – трудомісткість – електроенергії	$\frac{\text{люд}\cdot\text{год}}{\text{м}^3}$ $\frac{\text{кВт}\cdot\text{год}}{\text{м}^3}$		

**Питомі витрати електроенергії, пари, палива, стисненого повітря, води** та інше визначають як співвідношення річних потреб до заданої річної потужності цеху.

**Трудомісткість виробництва** одиниці продукції визначають як відношення річної кількості «люд. год», напрацьованих основними виробничими робітниками, до річного випуску продукції. Таким чином, це буде трудомісткість тільки за основними виробничими операціями.

**Виробництво продукції на одного спискового робітника** (продуктивність праці) визначається річною кількістю продукції на одного спискового робітника.

Списковий (обліковий) склад виробничих робітників одержують множенням явочного складу (загальна кількість на добу) на 0,8 – при двозмінній роботі і робочому тижні з перервами; або на 1,28 – при тризмінній роботі і безперервному робочому тижні.

**Енергоозброєність робітника** визначається як співвідношення (ділення) добової витрати електроенергії до добової затрати праці в люд.-год.

У записці наводять всі необхідні розрахунки й інших показників та вносять дані до табл. 2.11.

## 2.6. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Графічну частину виконують в одному з двох варіантів за вказівкою керівника на аркуші формату А2 в ручному режимі або з використанням AutoCad, якщо на аркуші формату А3 – тільки в AutoCad.

**Варіант 1** містить схему технологічного процесу, розроблену на різних рівнях, на якій умовними позначеннями вказують технологічне обладнання, устаткування, пристрої та транспортні засоби, що необхідні для забезпечення технологічного процесу. Виконується на аркуші формату А2.

Перший рівень вказує на послідовність і взаємозв'язок технологічних операцій (розвантаження, складування, подрібнення, помел, автоклавування, випалювання тощо).

Другий рівень характеризує параметри цих операцій (вологість сировини, точність дозування, умови, тривалість тощо).

На третьому рівні схеми характеризують фізичну або фізико-хімічну суть процесу, який проходить на даній стадії технології, наводять схеми хімічних реакцій.

**Варіант 2** аналогічний варіанту 1, але виконується на аркуші формату А3 і обов'язково в AutoCad.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### *Базовий*

1. *Рунова Р.Ф.* Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів : підручник / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, О.Г. Гелевера та ін. – Київ : Основа, 2017. – 528 с.

2. *Рунова Р.Ф.* Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх упровадження у будівництво : цикл праць / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, І.І. Назаренко та ін. – Київ : УВПК «ЕксОБ», 2008. – 360 с.

3. *Рунова Р.Ф.* Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів : підручник / Р.Ф. Рунова, Л.О. Шейніч, О.Г. Гелевера та ін. – Київ : КНУБА, 2001. – 354 с.

4. *Бойко В.Е.* Расчет и подбор состава легких бетонов : практ. пособие / В.Е. Бойко, В.А. Еременко, – Киев : Будівельник, 1974. – 158 с.

5. Производство бетонов и конструкций на основе шлакощелочных вяжущих / В.Д. Глуховский и др. – Киев : Будівельник, 1988. – 144 с.

6. Справочник по технологии сборного железобетона /под ред. Б.В. Стефанова. – Киев : Вища школа, 1978. – 256 с.

7. *Кокшарев В.Н.* Тепловые установки : учебник / В.Н. Кокшарев, А.А. Кучеренко. – Киев : Вища школа, 1990. – 335 с.

8. *Антоненко Г. Я.* Организация, планирование и управление предприятиями строительных изделий и конструкций : учебник. – Киев : Вища школа, 1988. – 374 с.

9. Домбровский В.Д. Проектирование предприятий сборного железобетона / В.Д. Домбровский, Е.А. Корнгольд. – Киев : Будівельник, 1982. – 143 с.

### *Допоміжний*

10. Алексеева Л.В. Особенности попередньої термопідготовки перлітової сировини різних родовищ для виробництва спученого перлиту з покращеними показниками // Будівельні матеріали і вироби. – № 3. – с. 26–29.

11. Алексеева Л.В. Особенности энергозберігаючої технології виробництва спученого перлиту для комплексного застосування в будівництві // Будівельні матеріали і вироби. – 2014. – № 4. с. 52–55.

12. Алексеева Л.В. Основні параметри регулювання процесу термообробки перлиту // Будівельні матеріали і вироби. – 2015. – № 3–4. – С. 76–79.

13. Націєвський С.Ю. Досвід застосування спученого перлиту в будівництві / С.Ю. Націєвський, Л.В. Алексеева // Будівельні матеріали і вироби. – 2013. – № 5–6. – С. 62–64.

14. Фибролітові плити : переваги і застосування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.xpert.com.ua/fibrolitovi-plity.html>.

15. Фибролітові плити : властивості, застосування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://poradu.pp.ua/dim/22360-fbroltov-pliti-vlastivost-zastosuvannya.html>.

16. Фіброві плити – екологічність натурального дерева і міцність бетону. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://buduemo.com/ua/news/building\\_materials/fibrovi-pliti--ekologichnist-naturalnogo-dereva-i-micnist-betonu.html](https://buduemo.com/ua/news/building_materials/fibrovi-pliti--ekologichnist-naturalnogo-dereva-i-micnist-betonu.html).

17. Екструзійний пінополістирол. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Екструзійний\\_пінополістирол](https://uk.wikipedia.org/wiki/Екструзійний_пінополістирол).

18. Що таке пінополіуретан? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ppu-protection.com/pinopoliuretana/shho-take-pinopoliuretana/>.

19. Пінопласт та його види. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://budlife.ua/ua/blog/pinoplast-ta-joho-vydy>.

20. Фізичні властивості та технічні характеристики пінопласту. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vikbud.ua/news/korisna-informatsiya/fizicheskie-svoystva-i-tehnicheskie-harakteristiki-penoplasta>.

21. Жван В.Д. Покрівельні і гідроізоляційні роботи: Учб. посібник / В.Д. Жван, В.П. Семеніхіна, В.В. Жван, А.Л. Шутенко // Харк. нац. ун-т

міськ. госп. імені А. М. Бекетова. – Харків : ХНУМК імені А. М. Бекетова, 2013. – 277 с.

22. *Улаштування захисних покриттів у будівництві* : навчальний посібник / В. П. Кизима, А. Г. Куковський, В. В. Яковчук та ін. – Рівне : НУВГП, 2018. – 241 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://ep3.nuwm.edu.ua/14460/1/Улаштування захисних покриттів у будівництві.pdf](https://ep3.nuwm.edu.ua/14460/1/Улаштування_захисних_покриттів_у_будівництві.pdf).

23. *Дворкін Л.Й.* Технологія опоряджувальних, теплоізоляційних та гідроізоляційних матеріалів : навч. посіб. / Л.Й. Дворкін, В.В. Житковський. – Рівне : НУВГП, 2010. – 223 с.

24. *Лось П.Є.* Герметики у виробництві склопакетів. [Електронний ресурс]. Портал компанії «Бусел». Режим доступу: <http://www.busel.ua/2007>.

25. *Мережко Н.В., Шульга О.С.* Ринок водно-дисперсійних лакофарбових матеріалів в Україні / MODERN PROBLEMS AND WAYS OF THEIR SOLUTION IN SCIENCE, TRANSPORT, PRODUCTION AND EDUCATION 2013 / SWorld – 18–29 June 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/june-2013>.

26. *Пушкарьова К.К.* Виконання оздоблювальних робіт матеріалами «Тіккуріла». / К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський, М.О. Кочевих, К.В. Олізаренко. – Харків : Золоті сторінки, 2010. – 280 с.

27. *Бабушкін В.І.* Захист будівельних конструкцій від корозії, старіння і зносу. – Харків : Вища школа, 1989. – 168 с.

28. *Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали* : підручник / П.В. Захарченко, Е.М. Долгий, Ю.О. Галаган та ін. – Київ : КНУБА, 2005. – 512 с.

29. *Карапузов Є.К.* Матеріали і технології в сучасному будівництві : підручник / Є.К. Карапузов, В.Г. Соха, Т.Є. Останченко. – Київ : Вища освіта, 2005. – 495 с.

30. *Карапузов Є.К.* Технологічні основи підвищення експлуатаційної ефективності систем гідроізоляції. – Київ : Вища освіта. – 2013. – 304 с.

31. *Кривенко П.В.* Будівельне матеріалознавство : підручник. – Київ : Ліра, 2012. – 624 с.

32. *Крупа А.А.* Хімічна технологія керамічних матеріалів : навч. посібник / А.А. Крупа, В.С. Городов. – Київ : Вища школа, 1990. – 399 с.

33. *Назаренко І.І.* Машини для виробництва будівельних матеріалів : підручник. – Київ : КНУБА, 1999. – 488 с.

34. *Назаренко І.І.* Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів : конструкції та основи експлуатації : підручник / І.І. Назаренко, О.В. Туманська. – Київ : Вища школа, 2004. – 590 с.

35. *Ярмоленко Н.Г.* Іскра Л.І. Довідник з гідроізоляційних матеріалів в будівництві / Н.Г. Ярмоленко, Л.І. Іскра. – Київ : Будівельник, 1979. – 178 с.

### ***Нормативний***

36. *Теплова* ізоляція та енергоефективність будівель : ДБН В.2.6-31:2021. – [Чинний від 01.09.2022]. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2022. – 26 с.

37. *Методи* вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель : ДСТУ Б В.2.6-189:2013. – [Чинний від 01.01.2014]. – Київ : ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2014. – 51 с.

38. *Настанова* з виготовлення виробів з ніздрюватого бетону. Поправка : ДСТУ-Н Б В.2.7-308:2015. – [Чинний від 01.12.2017]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2017. – 53 с.

39. *Бетони* легкі. Загальні технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-18-95 – [Чинний від 01.07.1995]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 1995. – 41 с.

40. *Пісок* щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-32-95. – [Чинний від 01.01.1996]. – Київ : Науково-дослідний інститут в'язучих речовин і матеріалів ім. В.Д. Глуховського Київського національного університету будівництва і архітектури, 1996. – 35 с.

41. *Бетони* ніздрюваті. Загальні технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-45:2010. – [Чинний від 01.02.2017]. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2010. – 45 с.

42. *Цегла* та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-61:2008. – [Чинний від 01.07.2009]. Київ :

ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2008. – 45 с.

43. *В'язучі гіпсові*. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-82:2010. – [Чинний від 01.03.2011]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2010. – 29 с.

44. *Вапно будівельне*. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-90:2011. – [Чинний від 01.10.2012]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2012. – 23 с.

45. *Скло загартоване будівельне*. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-110-2001. – [Чинний від 01.01.2002]. – Київ : Міждержавна науково-технічна комісія із стандартизації, технічного нормування і сертифікації в будівництві, 2001.

46. *Скло листове*. Технічні умови (EN 572:2004, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-122:2009. – [Чинний з 01.07.2010]. – Київ : ТК 300 «Світлопрозорі конструкції», 2009.

47. *Суміші будівельні сухі модифіковані*. Загальні технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-126:2011. – [Чинний з 2011-06-01]. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2011. 37 с.

48. *Пісок і щебінь перлітові спучені*. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-157:2011. – [Чинний від 01.05.2009]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2009. – 22 с.

49. *Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому*. Загальні технічні умови (EN 13162:2001, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-167:2008. – [Чинний від 01.07.2009]. Київ ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2009. – 21 с.

50. *Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати ламельні*. Технічні умови (EN 13162:2001, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-169:2008. – [Чинний від 01.07.2009]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2009. – 14 с.

51. *Добавки* для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови (EN 934-2:2001, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-171:2008. – [Чинний від 26.12.2008]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 62 с.

52. *Матеріали* і вироби теплоізоляційні. Номенклатура показників: ДСТУ Б В.2.7-195:2009. – [Чинний від 01.01.2002]. – Київ : Науково-технічний комітет «Будстандарт», 2009. – 11 с.

53. *Фасонні* елементи з мінеральної вати для ізоляції трубопроводів. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-235:2010. – [Чинний від 01.03.2011]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2010. – 13 с.

54. *Плитки* керамічні. Технічні умови (EN 14411:2006, NEQ): ДСТУ Б В.2.7-282:2011. – [Чинний від 01.01.2013]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2012. – 66 с.

55. *Плити* та картон мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-316:2016. – [Чинний від 01.07.2017]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2016. – 31 с.

56. *Мати* і шнури мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-317:2016. – [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2017. – 19 с.

57. *Вата* мінеральна. Технічні умови : ДСТУ Б В.2.7-318:2016. – [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2017. – 18 с.

58. *Матеріали* і вироби будівельні теплоізоляційні. Класифікація і загальні технічні вимоги : ДСТУ Б ГОСТ 16381:2011 – [Чинний від 01.08.2010]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ), 2011. – 9 с.

59. *Теплопровідні* включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 1. Загальні методи : ДСТУ ISO 10211-1:2005. – [Чинний від 01.03.2008]. – Київ : Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України, 2008. – 38 с.

60. *Теплопровідні* включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 2. Лінійні теплопровідні включення : ДСТУ ISO 10211-2:2005. – [Чинний від 01.03.2008]. – Київ : Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України, 2008. – 16 с.

61. *Плити* гіпсокартонні. Визначення, вимоги та методи випробування (EN 520:2004+A1:2009, IDT): ДСТУ EN 520:2018. – [Чинний від 01.03.2019]. – Київ : Технічний комітет стандартизації ТК 305 «Будівельні вироби і матеріали», 2018.

62. *Плити* деревинноволокнисті. Технічні умови. Частина 4. Вимоги до м'яких плит (EN 622-4:1997, IDT): ДСТУ EN 622-4:2006. – [Чинний від 01.07.2008]. – Київ : Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс» (УкрНДІ «Ресурс»), 2011. – 7 с.

63. *Технічні умови* для розчину для кладки. Частина 1. Розчин для оббризування (першого шару штукатурки) та для штукатурення (EN 998-1:2016, IDT): ДСТУ EN 998-1:2019. – [Чинний від 01.01.2020]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2020.

64. *Технічні умови* для розчину для кладки. Частина 2. Розчин для кладки (EN 998-2:2016, IDT): ДСТУ EN 998-2:2019. – [Чинний від 01.01.2020]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2020.

65. *Скло* в будівлі. Склопакети. Частина 1. Загальні відомості, опис системи, правила обміну, допуски та візуальна якість (EN 1279-1:2018, IDT): ДСТУ EN 1279-1:2022 – [Чинний від 15.08.2020]. – Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2022.

66. *Цемент*. Частина 1. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів (EN 197-1:2011, IDT): ДСТУ Б EN 197-1:2015. – [Чинний від 01.07.2016]. – Київ : ДП «Орган з сертифікації цементів «СЕПРОЦЕМ», 2016. – 68 с.

67. *Матеріали* будівельні теплоізоляційні. Вироби зі спіненого полістиролу (EPS). Технічні умови (EN 13163:2008, IDT): ДСТУ Б EN 13163:2012. – [Чинний від 01.04.2013]. – Київ : ПП «НТП «СТАНДАРТ», 2013. – 63 с.



**Титульна сторінка курсової роботи**

---

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

кафедра технології будівельних конструкцій і виробів

**КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни «Основи технології хімічних виробництв стінових, оздоблювальних та захисних матеріалів»

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студента (ки) \_\_\_\_\_ курсу \_\_\_\_\_ групи  
напряму підготовки «Бакалавр»  
спеціальності 161 «Хімічні технології та  
інженерія» спеціалізації «Новітні технології  
та дизайн сучасних стінових та  
оздоблювальних матеріалів»

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керіник \_\_\_\_\_

(посада, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Київ – 20 \_\_ рік

**Зразок бланка завдання на курсову роботу**

---

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет будівництва і архітектури  
Будівельно-технологічний факультет  
Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів

**ЗАВДАННЯ**

на курсову роботу з дисципліни «Основи технології хімічних виробництв  
стінових, оздоблювальних та захисних матеріалів»

Студент(ка) \_\_\_\_\_

Курс, група \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

Потужність \_\_\_\_\_

Виріб \_\_\_\_\_

Марка виробу \_\_\_\_\_

В'язуча речовина \_\_\_\_\_

Умови твердіння \_\_\_\_\_

Додаткова інформація \_\_\_\_\_

---

Рекомендовані літературні джерела

- 1.
  - 2.
  - 3.
- 

Завдання видане \_\_\_\_\_

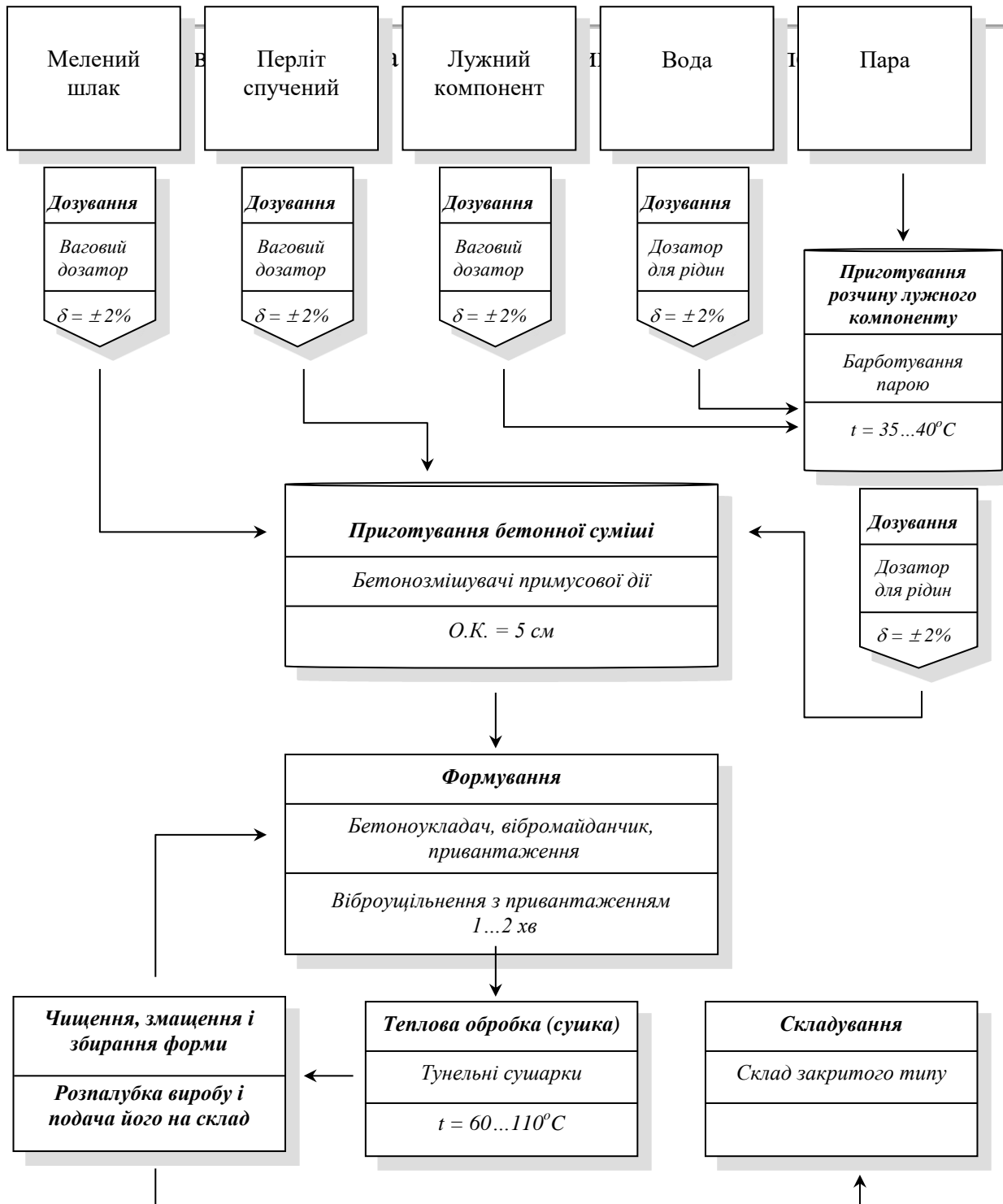
Перегляд, консультації \_\_\_\_\_

Закінчення роботи \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_

20\_\_ рік

**Приклад принципової технологічної схеми виробництва лужного перлітобетону**



**Для нотаток**

Навчально-методичне видання

## **ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ СТІНОВИХ, ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ ТА ЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки  
до виконання курсової роботи  
для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»  
спеціалізації «Новітні технології та дизайн сучасних стінових  
та оздоблювальних матеріалів»

Укладачі: **Руденко** Ігор Ігоревич,  
**Бердник** Оксана Юріївна,  
**Гелевера** Олександр Григорович,  
**Константиновський** Олександр Петрович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*  
Комп'ютерне верстання *Д. М. Ніколаєвич*

Підписано до друку 08.08.2024. Формат 60 x 84<sub>1/16</sub>  
Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 2,0.  
Електронний документ. Вид. № 76/III-24

Видавець і виготовлювач:  
Київський національний університет будівництва і архітектури  
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002