

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання атестаційної роботи магістра  
для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
спеціалізації 192.04 «Технологія  
будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»  
денної і заочної форм навчання

Київ 2019

УДК 691  
М54

Укладачі: В.І. Гоц д-р техн. наук, професор  
К.К. Пушкарьова д-р техн. наук, професор  
В.В. Троян д-р техн. наук, професор  
А.А. Майстренко канд. техн. наук, доцент  
О.Г. Гелевера канд. техн. наук, доцент  
Л.М. Рижанкова старш. викладач  
П.П. Пальчик канд. техн. наук, доцент  
Н.О. Амеліна канд. техн. наук, доцент  
О.П. Константиновський канд. техн. наук, доцент  
О.Ю. Ковальчук канд. техн. наук, доцент  
В.П. Азутов канд. техн. наук, доцент  
О.В. Ластівка канд. техн. наук, доцент  
О.Ю. Бердник асистент  
В.В. Смешко асистент  
Н.В. Рогозіна провідний інженер  
В.Т. Кравчук канд. техн. наук, доцент  
К.В. Крикун канд. економ. наук, доцент  
Т.Т. Соболевська канд. техн. наук, доцент

Рецензент Р.Ф. Рунова д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск В.І. Гоц д-р. техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри ТБКВ, протокол № 7 від  
28 грудня 2019 року.*

**Методичні вказівки** до виконання атестаційної роботи магістра /  
М54 уклад.: Гоц В.І. та ін. – Київ: КНУБА, 2019. – 56 с.

Містять зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання окремих розділів атестаційної роботи магістра.

Призначено для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації 192.4 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» денної і заочної форм навчання.

© КНУБА, 2019

## ЗМІСТ

<b>ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>ТЕМАТИКА АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА .....</b>	<b>7</b>
<b>СКЛАД АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ І ГРАФІК ЙОГО ВИКОНАННЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>Склад і обсяг атестаційної роботи .....</b>	<b>9</b>
<b>Графік виконання магістерської роботи.....</b>	<b>9</b>
<b>ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Технологія і організація виробничих процесів.....</b>	<b>10</b>
<b>та планувальні рішення .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Вихідні умови проектування.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Технологія і організація виробничих процесів .....</b>	<b>11</b>
1.2.1. Характеристика продукції .....	11
1.2.2. Вибір способу виробництва .....	12
1.2.3. Виробництво продукції.....	13
1.2.4. Виробництво бетонних і розчинних сумішей .....	20
1.2.5. Виробництво арматурних виробів .....	23
для залізобетонних конструкцій .....	23
1.2.6. Контроль виробництва арматури.....	28
1.2.6. Основні показники арматурного виробництва .....	28
і складу арматурних виробів .....	28
<b>1.3. Архітектурно-конструктивне проектування.....</b>	<b>28</b>
1.3.1. Вихідні дані до архітектурно-конструктивного проектування ...	29
1.3.2. Об`ємно-планувальні рішення .....	29
1.3.3. Конструктивні рішення будівель виробничих цехів .....	30
1.3.4. Санітарно-технічне та інженерне обладнання .....	31
<b>2. Експериментально-аналітичний розділ .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1. Огляд літератури і патентний пошук .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2. Методика виконання розділу.....</b>	<b>31</b>
<b>2.3. Розробка технологічних або організаційних рішень виготовлення продукції.....</b>	<b>32</b>

<b>3. Автоматизація технологічних процесів та енергопостачання підприємства.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. Автоматизація технологічних процесів.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. Енергопостачання .....</b>	<b>33</b>
<b>4. Охорона праці навколишнього середовища.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1. Аналіз потенційно небезпечних .....</b>	<b>36</b>
<b>та шкідливих виробничих факторів.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2. Заходи профілактики впливу небезпечних та шкідливих факторів.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3. Заходи з охорони довкілля.....</b>	<b>37</b>
<b>5. Організація і управління підприємством.....</b>	<b>37</b>
<b>5.1. Організація внутрішнього транспорту заводу .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2. Організація виробничого комплексу підприємства.....</b>	<b>38</b>
<b>5.3. Організація управління .....</b>	<b>41</b>
<b>6. Економіка виробництва.....</b>	<b>41</b>
<b>6.1. Розрахунок обсягів капітальних вкладень на будівництво підприємства, основних виробничих фондів і оборотних засобів .....</b>	<b>42</b>
<b>6.2. Калькуляція вартості продукції.....</b>	<b>42</b>
<b>6.3. Розрахунок основних техніко-економічних показників підприємства.....</b>	<b>42</b>
<b>6.4. Розрахунок результатів госпрозрахункової діяльності підприємства.....</b>	<b>43</b>
<b>ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА .....</b>	<b>44</b>
<b><i>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....</i></b>	<b><i>45</i></b>

## ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Атестаційне проектування є заключним етапом підготовки магістрів і здійснюється в 11-му семестрі для денної і в 13-му семестрі для заочної форм навчання.

Робота над атестаційною роботою магістра сприяє подальшому розширенню технічного світогляду студента, демонструє його вміння використовувати отримані знання для самостійного вирішення конкретних задач виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів з урахуванням новітніх досягнень науки і техніки, необхідності значного зниження матеріаломісткості і енергоємності виробництва і підвищення якості продукції.

Теми атестаційних робіт магістра визначають випускові кафедри і затверджує Вчена рада факультету.

На підставі подання кафедри за кожним студентом закріплюється відповідна тема і призначається керівник атестаційної роботи магістра з професорсько-викладацького складу випускових кафедр і висококваліфікованих спеціалістів виробничих організацій, що фіксується в наказі ректора університету.

Відповідно до теми атестаційної роботи магістра керівник видає студенту завдання, з календарним графіком роботи, яке затверджує декан факультету.

Керівник атестаційної роботи магістра консулює студента з питань проектування і перевіряє виконання роботи відповідно до графіка.

Випускова кафедра організує кожні два-три тижні перегляди стану виконання атестаційної роботи магістра у комісіях кафедри. На кожний перегляд студент пред'являє всі матеріали атестаційної роботи, виконані на час перегляду.

По розділах атестаційної роботи магістра «Автоматизація технологічних процесів», «Архітектурно-конструктивне проектування», «Енергопостачання підприємств», «Охорона праці і навколишнього середовища», «Економіка виробництва», «Організація і управління виробництва» та контроль виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів консультації здійснюють викладачі відповідних кафедр.

Студент як автор атестаційної роботи відповідає за всі прийняті рішення і наведені технічні дані.

Усі розділи пояснювальної записки атестаційної роботи магістра і її графічна частина виконуються з урахуванням «Методичних рекомендацій» [1; 6; ... 10; 58; 60; 69; 73; 76; 79; 81; 88; 101], «ДСТУ» [24].

У випадках відставання від графіка виконання атестаційної роботи магістра або невідвідування студентом планових переглядів, питання про можливість виконання атестаційної роботи у встановлений термін розглядається на засіданні випускової кафедри. Студентам, які не виконали атестаційну роботу магістра з поважних причин (про що свідчить документ), надається право захищати магістерську атестаційну роботу наступного року.

Завершена атестаційна робота магістра, підписана студентом і консультантами з відповідних розділів, перевірена, схвалена і підписана керівником, разом з його письмовим відгуком та позитивними результатами перевірки на академічний плагіат подається в комісію кафедри для попереднього захисту.

Комісія кафедри в присутності керівника атестаційної роботи магістра дає попередню оцінку роботи, приймає рішення і передає роботу на затвердження завідувачем кафедри.

Атестаційна робота магістра, яка допущена кафедрою до захисту, направляється деканом факультету на зовнішню рецензію. Разом з рецензією і відгуком керівника атестаційна робота магістра подається до ДЕК для захисту.

Захист атестаційної роботи магістра здійснюється на відкритому засіданні ДЕК, як в університеті, так і на підприємствах та організаціях, для яких тематика робіт має науковий або практичний інтерес. Для захисту атестаційної роботи студенту надається до 20 хв.

При визначенні оцінки захисту атестаційної роботи береться до уваги рівень теоретичної, наукової і практичної підготовки студента.

Студент, який при захисті атестаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету.

Студенту, який захистив атестаційну роботу магістра, рішенням ДЕК присвоюється кваліфікація магістра зі спеціалізації «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

## ТЕМАТИКА АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Тематику атестаційної роботи магістра щорічно розробляють випускові кафедри з урахуванням стану і перспектив розвитку виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.

Виконання магістерської роботи пов'язана зі спрямованістю і змістом дисциплін фахової підготовки:

- а) технології виробів і матеріалів на основі спеціальних в'язучих;
- б) технології бетону та конструкцій збірно-монолітного будівництва;
- в) технології збірних залізобетонних конструкцій для інженерних споруд;
- г) технології ізоляційних виробів і матеріалів;
- д) технології утилізації токсичних відходів у екологічно безпечні будівельні матеріали та компаунди;
- є) технологій будівельних композиційних матеріалів та виробів;
- ж) технології будівельної кераміки;
- з) технології виготовлення алюмінієвих конструкцій;
- к) технології матеріалів і виробів із полімерних матеріалів;
- л) технології будівельних виробів і конструкцій з деревини.

Об'єктами проектування для студентів можуть бути:

- заводи силікатних, газосилікатних і піносилікатних виробів;
- заводи залізобетонних труб, контейнерів для іммобілізації РАВ, елементів благоустрою та оздоблювальних виробів з використанням спеціальних цементів;
- заводи сухих будівельних сумішей;
- виробничі комплекси для збірно-монолітного житлового будівництва;
- виробничі комплекси для збірно-монолітного будівництва сільськогосподарських об'єктів;
- виробничі комплекси для збірно-монолітного шляхового і аеродромного будівництва;
- виробничі комплекси для збірно-монолітного гідротехнічного будівництва;
- виробничі комплекси для збірно-монолітного промислового виробництва;
- заводи залізобетонних труб і конструкцій для міських – підземних комунікацій;

- заводи залізобетонних конструкцій для метрополітенів і шахт;
- заводи залізобетонних конструкцій для мостів, шляхопроводів, шляхів і електрифікованих залізниць;
- заводи теплоізоляційних газобетонних і пінобетонних виробів;
- заводи залізобетонних виробів для житлового будівництва;
- заводи залізобетонних контейнерів для поховання РАВ;
- заводи оздоблювальних та ізоляційних виробів;
- заводи екологічно безпечних будівельних матеріалів і виробів з утилізацією золи сміттєспалювальних установок, гальванічних відходів, відпрацьованих ртутних ламп, токсичних фільтрів, полігонів побутових відходів;
- заводи виготовлення цементних компаундів з отверділих РАВ;
- заводи конструкцій для транспортного будівництва з вібростійких композиційних матеріалів;
- заводи конструкцій для сейсмічностійкого будівництва з вібродемпфуючих композиційних матеріалів;
- заводи жаростійких та кислотостійких композиційних матеріалів та виробів на їх основі;
- заводи виробів із ніздрюватого бетону на основі композиційних в'язучих;
- заводи сухих будівельних сумішей і виробів спеціального призначення на їх основі;
- заводи керамічної будівельної цегли;
- заводи керамічних великоформатних блоків;
- заводи керамічної плитки;
- заводи по виробництву алюмінієвих профілей;
- заводи по виготовленню відливок з алюмінієвих сплавів;
- заводи захисних покриттів алюмінієвих конструкцій;
- заводи по виробництву полімерних теплоізоляційних матеріалів;
- заводи по виробництву полімерних матеріалів для покриття підлог;
- заводи по виробництву полімерних конструкційних матеріалів;
- заводи по виробництву клеєних виробів і конструкцій з деревини;



- заводи по виробництву пиломатеріалів;
- заводи по виробництву погонажних профільних виробів;
- заводи по виробництву вікон та дверей.

Крім зазначених тем передбачається виконання атестаційної роботи магістра за темами, які виконуються на замовлення будівельних корпорацій і фірм і погоджені кафедрами.

## СКЛАД АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ І ГРАФІК ЙОГО ВИКОНАННЯ

### СКЛАД І ОБСЯГ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У магістерській роботі комплексно розглядаються питання, пов'язані з проектуванням виробничих комплексів і підприємств будівельних конструкцій, виробів і матеріалів на рівні проектного завдання (табл.1)

*Таблиця 1*

### Склад атестаційної магістерської роботи

№ пор.	Найменування розділу	Обсяг креслень аркушів формату А1	Орієнтовний обсяг пояснювальної записки, формату А4	Відносна трудомісткість розділу, %
1	Технологія і організація виробничих процесів і планувальні рішення	6-7	45-55	40
2	Експериментально-аналітичний розділ	2-4	15-20	30
3	Автоматизація технологічних процесів та енергопостачання підприємства	1	5-10	10
4	Охорона праці і навколишнього середовища	-	5-7	5
5	Організація і управління підприємством	1	10-15	10
6	Економіка виробництва	-	5-8	5
Всього:		10-12	90-130	100

Примітка:\*- Графічну частину розділу 1 «Архітектурно-конструктивні рішення» виконують на листах планів і перерізів цеху (розділу 1)

### ГРАФІК ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тривалість проектування відповідно до графіка навчального процесу складає - 21 тиждень, включаючи переддипломну практику для ознайомлення з аналогічними діючими підприємствами; вивчення проектної документації та нормативної і технічної літератури (до 2 тижнів), а також захист атестаційної роботи (2 тижні).

На основі графіку роботи над атестаційною роботою магістра, який наведено в завданні на роботу, студент разом з керівником складає індивідуальний календарний план, де враховуються особливості проектування та виконання експериментальної частини.

## **ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

### **1. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ**

#### **1.1. ВИХІДНІ УМОВИ ПРОЕКТУВАННЯ**

*Обґрунтування завдань атестаційної роботи магістра.* Тема атестаційної роботи, її актуальність та доцільність виробництва продукції заданої номенклатури обґрунтовується студентом, виходячи з потреб будівництва та ознайомлення з літературними джерелами.

*Номенклатура і програма випуску продукції.* Номенклатуру і програму випуску продукції визначає керівник дипломної роботи у завданні.

Продукцією заводів можуть бути:

- в'язучі матеріали, штучні заповнювачі (в складі основного виробництва);
- арматурні вироби;
- сухі будівельні суміші;
- бетонні суміші;
- будівельні розчини;
- бетонні і залізобетонні конструкції і вироби різного призначення;
- стінові та оздоблювальні вироби і матеріали;
- керамічні будівельні матеріали;
- алюмінієві конструкції;
- тепло- і гідроізоляційні матеріали різного призначення;
- акустичні матеріали і вироби;
- дерев'яні конструкції;
- полімерні матеріали;
- декоративні та захисні лакофарбові вироби.

Номенклатуру і програму випуску продукції наводять у табл. 2.

Таблиця 2

## Номенклатура і програма випуску продукції

Найменування продукції	Марка продукції	Ескіз	Геометричні характеристики продукції*				Витрати матеріалів на одиницю, м <sup>3</sup> , кг	Маса, кг	Річна програма випуску продукції (м <sup>3</sup> , м <sup>2</sup> , тощо)
			L мL, мм	B мB, мм	H мH, мм	V мV, м <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примітка:\* - ескіз та розміри наводяться тільки для конструкцій або виробів

**Характеристика умов забезпечення матеріально-енергетичними ресурсами.** Умови забезпечення виробництва основними матеріалами і енергією наводять у табл. 3.

Таблиця 3

## Забезпечення матеріально-енергетичними ресурсами

№ пор.	Найменування ресурсів	Постачальник	Вид транспорту
1	2	3	4

**Режим роботи підприємства.** Режим роботи підприємства визначають відповідно до вимог [16].

## 1.2. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

## 1.2.1. Характеристика продукції

**Технічні вимоги до продукції** за державними стандартами та технічними умовами встановлюють технічні вимоги до продукції підприємства і наводять їх у пояснювальній записці в табл.4.

Таблиця 4

Технічні вимоги до \_\_\_\_\_  
назва продукції

Позиція	Найменування показників	Одиниці виміру	Допустимі значення	Назва і шифр стандарту
1	2	3	4	5

Для будівельних конструкцій і виробів типовими є такі показники, що наводяться: допустимі відхилення від номінальних розмірів і маси, тріщиностійкість, морозостійкість, водонепроникливість, якість лицьових поверхонь, умови транспортування і зберігання.

Для залізобетонних конструкцій додатково наводять вимоги до видів або до марок (класів) міцності цементів, видів і класів (марок) бетонів, видів арматурної сталі для робочої, конструктивної та монтажної арматури.

Технічні вимоги до будівельних матеріалів визначають за їх функціональним призначенням.

Наприклад, за темою, що стосується виробництва сухих будівельних сумішей, надається характеристика за ДСТУ Б.В.7-126 з переліком всієї номенклатури та окремо висвітлюються технічні вимоги до заданої групи.

**Конструктивно-технологічний аналіз продукції.** Конструктивно-технологічний аналіз продукції і обрання виробу для розрахунку виконують при проектуванні заводів виготовлення декількох марок заданих видів продукції [66; 74], користуючись даними табл. 2 в пояснювальній записці, обґрунтовують вибір базового виробу і наводять його ескіз.

При проектуванні виробництва залізобетонних конструкцій та виробів для базових виробів слід розглянути такі характеристики:

- маса виробу;
- кількість структурних шарів;
- вид і об'єм матеріалу кожного шару;
- кількість і маса напружених арматурних елементів;
- кількість, маса каркасів і сіток;
- кількість прорізів і порожнин та інші специфічні характеристики.

Для інших видів продукції встановлюють перелік показників, які характеризують конкретні матеріали, наводять їх регламентовані властивості.

### **1.2.2. Вибір способу виробництва**

**Огляд альтернативних способів виготовлення продукції.** Інформацію про існуючі способи виготовлення заданої продукції і досвід її виробництва на підприємствах описують у стислій формі, ілюструючи схемами. Відповідно до завдання у цьому розділі можуть розглядатися альтернативні варіанти окремих стадійних процесів.

У пояснювальній записці описують два-три варіанти конкурентноспроможних способів виготовлення заданої продукції та обґрунтовують обраний спосіб за можливими для наведення показниками.

Наприклад, альтернативними способами виробництва сухих будівельних сумішей можна розглядати горизонтальну та вертикальну схеми, а при обранні такої схеми навести її технічні переваги та недоліки. Таку інформацію доцільно навести і на листі графічної частини роботи.

**Вибір способів виготовлення продукції.** Спосіб виготовлення продукції (тип технологічної лінії, рецептура продукції, окремі технологічні вузли або організаційні структури тощо) обирають на підставі аналізу даних інформаційних джерел [29; 44; 45; 71; 73; 78; 83; 91; 93; 94] та даних діючих підприємств, що характеризують його техніко-економічну ефективність. До показників ефективності відносять: потужність, рівень механізації праці, знімання продукції з 1м<sup>2</sup> площі цеху, знімання продукції з 1м<sup>3</sup> камер теплової обробки, питомі енерговитрати та інше. Основні характерні дані порівнюваних способів виготовлення продукції наводять у табл. 5.

Таблиця 5

#### Характеристика способів виготовлення

Позиція	Основні техніко-технологічні показники	Одиниці виміру	Способи виготовлення		
			Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
1	2	3	4	5	6

З розглянутих альтернативних способів виготовлення за узгодженнями з керівником критеріями обирають оптимальний.

#### 1.2.3. Виробництво продукції

**Транспортно-технологічна схема стадійних процесів виготовлення продукції.** Виходячи з обраного способу виготовлення продукції і типу технологічної лінії, визначають склад і послідовність виконання виробничих операцій всіх стадійних процесів.

Перелік наведених нижче етапів роботи та інформація за п.п.1.2.3. розповсюджується і на виробництво таких матеріалів, як сухі будівельні суміші, керамічні, гідроізоляційні та інші спеціальні матеріали.

Технологічні, контрольні операції і операції переміщення зображують символами [2], визначають їх послідовність, а також переміщення оперативних запасів напівфабрикатів і комплектуючих виробів. Транспортно-технологічну схему наводять у пояснювальній записці. Коментарем до неї служать дані табл.6.

Обґрунтування і розрахунки режимів стадійних процесів виконують, враховуючи конструктивно-технологічну характеристику продукції (п.1.2.1.), вибраний спосіб виконання операцій (п.1.2.2) та вимоги до виготовлення виробів (п.1.2.1.), користуючись відповідними методиками [12; 23; 25; 94].

Всі операції стадійних процесів слід охарактеризувати конкретними параметрами (розміри, об'єми, маса та ін.) та режимами (швидкість, частота, амплітуда, тривалість, тиск пресування та ін.).

Таблиця 6

### Характеристика операцій технологічного процесу

Код операції	Найменування стадійних процесів та операцій	Параметри режимів			Посилання на нормативний документ
		назва	одиниці виміру	велична	
1	2	3	4	5	6

**Обладнання технологічних ліній.** Інформацію для вибору технологічного обладнання і формооснащення одержують за довідниковими джерелами, виходячи з обґрунтованих параметрів режимів і інших характеристик стадійних процесів (табл. 6) з урахуванням програми випуску продукції (табл. 4), а також конкретних особливостей вибраної технологічної лінії (табл. 5).

Характеристику механічного і транспортного обладнання наводять у табл. 7.

На основі конструктивно-технологічної характеристики продукції вибраного типу лінії, встановлюють тип форм та формувального оснащення для виготовлення продукції. У пояснювальній записці виконують їх ескізи і розрахунки номінальних внутрішніх розмірів, враховуючи клас точності виробів і відповідні допуски [68].

Таблиця 7

### Технічна характеристика обладнання

Позиція	Найменування машин і устаткування	Марка	Продуктивність		Габаритні розміри			Маса кг	Потужність електродвигуна, кВт
			одиниця виміру	величина	L, мм	B, мм	H, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

У табл. 8 наводять характеристику форм та формувального оснащення.

Таблиця 8

**Характеристика форм та формувального оснащення**

Найменування продукції	Тип форми та оснащення	Характеристика форм і формувального оснащення		
		параметри	одиниці виміру	величина
1	2	3	4	5

У колонці 2 зазначають тип форми (нерухомі, переносні, пересувні, одинарні, групові, горизонтальні, вертикальні, касетні, трубчасті, силові, термоформи і т.д.) та елементи формувального оснащення (порожниноутворювачі, осердя, прорізоутворювачі, розділювальні стінки та ін.).

У колонці 3 слід навести клас точності, нормативні допуски, розміри, масу форми [83; 94].

**Проектування виробничих операцій.** Проектування операцій здійснюють на основі транспортно-технологічної схеми процесу, технічних вимог до продукції, прийнятих способів обробки матеріалів і напівфабрикатів, параметрів режимів технологічних операцій і процесів та обладнання і подають у вигляді операційної нормалі [2], в якій відображені зміст операції і оптимальні умови її виконання.

**Трудомісткість виробничого процесу і тривалість стадійних процесів.** Трудомісткість процесу виробництва розраховують на всі основні та допоміжні операції процесу виготовлення продукції (див. транспортно-технологічну схему). Для розрахунків використовують загальнодержавні, відомчі або місцеві (заводські) норми на виконання робіт [66]. Результати розрахунків подають у табл. 9.

Таблиця 9

**Трудомісткість виготовлення \_\_\_\_\_**  
(назва продукції)

Операції	Вимірювач обсягу робіт	Обсяг робіт на одиницю продукції	Норма на одиницю вимірювача			Витрати праці на одиницю продукції, люд. хв.*
			професія, розряд	кількість робітників	трудомісткість, люд. хв.	
1	2	3	4	5	6	7

Примітка.\*- якщо виготовлення виробів передбачено в групових формах, вказують витрати праці на виріб, на групову форму.

Розрахунки завершують визначенням сумарних витрат праці на одиницю продукції, а також сумарних витрат праці по кожній професії і розряду.

Визначені таким чином витрати праці є вихідною інформацією для розрахунків середньої кількості робітників: сумарної та по професіях і розрядах.

Розрахунок планового такту випуску продукції виконують для заданого обсягу виготовлення продукції за рік. Річний фонд робочого часу приймають згідно з ДБН [25] за встановленим режимом роботи (п. 1.1).

Величину такту визначають на одиницю продукції, а також на групу виробів при виготовленні їх в групових формах.

Визначення тривалості стадійних процесів виконують на основі поопераційних графіків на кожний стадійний процес, враховуючи тривалість операцій стадійних процесів, прийнятих з урахуванням трудомісткості операцій та кількості зайнятих на операції робітників [6].

**Кількість постів і основного обладнання технологічних ліній.** Число постів, необхідних для здійснення кожного стадійного процесу, визначають за відповідною методикою [2].

Обладнання, необхідне для виконання кожного стадійного процесу, визначають згідно з характером роботи, яка здійснюється в цьому процесі. Кількість транспортних засобів розраховують на основі добового вантажообігу цеху (пункт 1.2.3) згідно з [2].

Таблиця 10

#### Відомість обладнання технологічних ліній

Найменування обладнання	Найменування та технічні характеристики обладнання	Марка обладнання	Кількість	Примітки
1	2	3	4	5

**Компонування технологічних ліній.** Виходячи з кількості постів технологічної лінії (п.1.2.3), транспортно-технологічної схеми стадійних процесів (п.1.2.3) та визначеного комплекту технологічного обладнання (п.1.2.3) з урахуванням розмірів робочого простору кожного поста (п.1.2.3) визначають допоміжні та транспортні зони [2; 90].



Креслення в тонких лініях плану розміщення технологічного обладнання і інших елементів технологічної лінії з прив'язкою до осей колон головного корпусу в масштабі 1:200 або 1:100, а також повздовжні і поперечні перерізи з визначенням необхідної висоти цеху, але без розробки архітектурно-конструктивних рішень будівель цехів, погоджується з керівником магістерської роботи, про що свідчить його підпис на ватмані. У такому стані креслення є головною базою для подальшої розробки під керівництвом відповідних консультантів розділів архітектурно-конструктивного проектування, організації, енергопостачання і автоматизації технологічних процесів, охорони праці і навколишнього середовища.

**Штат робітників і організація праці на технологічних лініях.** Штат основних робітників визначають після побудови поопераційного графіка технологічного процесу виготовлення виробів і його оптимізації з метою узгодження тривалості циклів з плановим тактом випуску продукції та досягнення найбільш повної зайнятості робітників; штат допоміжних робітників обирається за нормативами [57] і наводиться в табл. 11.

Визначену чисельність робітників розподіляють за змінами.

Необхідно вказати прийнятну форму організації праці робітників (комплексна, спеціалізована бригада) цеху.

Таблиця 11

### Штат робітників

Професія	Розряд	Кількість робітників				Підлеглисть
		Всього	В тому числі в			
			1-у зміну	2-у зміну	3-ю зміну	
1	2	3	4	5	6	7

**Виробнича потужність ліній.** Для підприємств, що виготовляють залізобетонні конструкції, бетонні суміші та розчини, арматурні вироби виконують розрахунок виробничої потужності згідно з інструкцією [43]. Для підприємств, що виготовляють інші види продукції, методику визначення виробничої потужності узгоджують з керівником атестаційної роботи.

**Матеріальне забезпечення виробничого процесу і вантажообіг цеху.** Розрахунок годинної потреби в основних і допоміжних матеріалах виконують з врахуванням нормативних втрат [2; 25]. Розраховують величину страхових заділів за [2].

**Потреба в матеріалах**

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Нормативні втрати	Годинна потреба
1	2	3	4

Розрахунок добового вантажообігу формується виходячи з маси і відстаней переміщення вантажів.

**Вантажообіг**

Найменування вантажу	Вид транспорту (п.1.2.3)	Маршрут Переміщення	Відстань, м	Маса, т	Вантажообіг, т·км
1	2	3	4	5	6

Вантажообіг є основою для розрахунку кількості транспортних засобів, яку розраховують у п.1.2.3.

**Склад готової продукції.** Розрахунок складу виконують виходячи з добової продуктивності виготовлення продукції та нормативного запасу зберігання [25]. При цьому:

- визначають об'єм зберігання продукції на складі;
- визначають і характеризують обладнання складу;
- виконують компонування складу і розрахунок його площі.

Визначення вантажопідйомного обладнання складу готової продукції виконують виходячи з призначення і потужності підприємства, маси виробів і конструкцій і особливостей умов їх зберігання. Обладнання складу повинно забезпечувати комплексну механізацію вантажно-розвантажувальних робіт.

У пояснювальній записці наводять технічні характеристики обладнання (за формою, табл. 10) і виконують розрахунок його кількості. Площа складу визначається з урахуванням потужності підприємства, нормативного запасу готової продукції, а також об'ємів матеріалів і виробів, що зберігаються на 1 м<sup>2</sup> площі складу. Способи складування і висоту штабелів приймають відповідно до ДСТУ [25; 34].

Залежно від прийнятого обладнання, склад проектується з відкритими естакадами для мостових кранів або без естакад з козловими чи баштовими кранами.

Для сухих будівельних сумішей та спеціальних матеріалів проектують закриті склади готової продукції.

Транспортні зв'язки повинні забезпечувати зручність виконання розвантажувальних і навантажувальних робіт на транспортні засоби.

**Контроль виробництва.** Контроль виробництва наводять у вигляді карт вхідного контролю сировинних матеріалів виробництва продукції, карт поопераційного контролю технологічного процесу і карт контролю якості готової продукції [31; 32].

Інформацію про всі види контролю подають у вигляді таблиць за формою табл. 14

Таблиця 14

**Карта контролю виробництва продукції**

Вид контролю і перелік контрольних операцій	Вимоги до якості				Спосіб і засоби контролю	Періодичність контролю	Служба контролю	Місце контролю	Документ реєстрації контролю
	параметри	одиниці виміру	Величина	допустимі відхилення					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Основні показники технологічних ліній і складу готової продукції.**

Для технологічних ліній формувального цеху визначають:

- річний випуск продукції (тис. м<sup>3</sup>, або тис. шт.);
- виробничу площу (м<sup>2</sup>);
- чисельність виробничих робітників;
- випуск продукції з 1 м<sup>2</sup> виробничої площі за рік (м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>);
- виробіток на одного робітника за рік (м<sup>3</sup>/люд);
- трудомісткість 1 м<sup>3</sup> виробу (люд.-год./м<sup>3</sup>);
- металоємкість і формоємкість (кг/м<sup>3</sup>);
- питомі витрати електроенергії (кВт-год/м<sup>3</sup>).

Для складу готової продукції слід визначити:

- запас готових виробів на складі (діб);
- площу складу (м<sup>2</sup>);
- об'єм виробів, що розміщується на 1 м<sup>2</sup> площі без врахування проходів (м);
- річний вантажообіг на 1 м<sup>2</sup> площі складу (м<sup>3</sup>);
- чисельність робітників на складі.

Розрахункові показники заносять у табл.15.

**Основні показники формувального цеху і складу готової продукції**

№ пор.	Найменування показника	Одиниця виміру	Розрахункове значення показника	Нормативне значення показника
1	2	3	4	5

Склад готової продукції зображують на кресленнях схеми генерального плану підприємства.

**1.2.4. Виробництво бетонних і розчинних сумішей**

*Склад (рецептура) сумішей.* В атестаційній роботі магістра будівельні суміші різних видів і призначення можуть розглядатися як товарна продукція підприємства і як напівфабрикат для виготовлення будівельних виробів і конструкцій. Тому залежно від призначення будівельної суміші для проектування її складу (рецептури) треба користуватися відповідними підручниками, методичними вказівками, нормативними документами, інструкціями і рекомендаціями, які стосуються саме того, чи іншого виду будівельної суміші.

Методика виконання технологічних розрахунків для вибору або проектування рецептури сумішей, технічні вимоги і обмеження викладені в таких джерелах:

1. Бетонна суміш для різних видів бетонів на клінкерних гідравлічних в'язучих (важкі, легкі і спеціальні бетони) [9; 10; 11; 20; 21; 22... 28; 30; 43; 46; 47; 50; 51; 61; 62; 73].

2. Будівельні розчини [11; 28; 30; 65; 66].

3. Суміші для лужних та шлаколужних бетонів [38; 49; 54; 96].

Визначення рецептури сухих сумішей різного призначення (для оздоблювальних робіт, гідроізоляції, тощо) треба виконувати, як правило, з використанням експериментальних методів і урахуванням практичного досвіду [44; 45; 91; 92; 93].

Якщо проектування рецептури будівельної суміші є спецзавданням, то студентом проводяться необхідні експериментальні дослідження за програмою, узгодженою з керівником проекту.

У всіх випадках рецептура будівельної суміші повинна відповідати всім вимогам, які витікають із завдання на проект і технологічного аналізу ситуації.

**Визначення потреби в сировинних матеріалах.** Визначення потреби в сировинних матеріалах для виробництва будівельних сумішей виконують відповідно до визначеної потреби суміші для підприємства (його річної програми) і результатами визначення рецептури будівельних сумішей. Потрібно розрахувати річну, добову і годинну потребу у сировинних матеріалах (компонентах суміші) по маркам і видам з урахуванням нормативних втрат [25; 80].

Результати розрахунків треба подати в табл. 16

Таблиця 16

**Потреба в сировинних матеріалах для будівельних сумішей**

Назва сировинних матеріалів (компонентів суміші)	Одиниця виміру	Потреба сировинних матеріалів з урахуванням нормативних втрат		
		на годину	на добу	на рік
1	2	3	4	5

**Транспортно-технологічна схема процесу виробництва будівельних сумішей.** У пояснювальній записці треба навести транспортно-технологічну схему як функціональний зв'язок між операціями процесу в технологічній послідовності. Операції – технологічні, транспортні і операції контролю – і зв'язки між ними показують умовними позначками (символами, цифрами, стрілками і т.п.), починаючи з розвантаження сировинних матеріалів і закінчуючи відвантаженням готової суміші. Коментар до схеми треба подавати за формою табл. 16.

Розробку транспортно-технологічної схеми, яка показує спосіб і послідовність виконання операцій і типи відповідного обладнання, транспорт і таке інше, виконують у графічній частині магістерської роботи після вибору технологічного обладнання.

**Склади сировинних матеріалів і їх обладнання.** Вибір типів складів виконують з урахуванням особливостей та вимог до умов зберігання сировинних матеріалів – компонентів будівельної суміші. На основі результатів визначення годинної, добової і річної потреби кожного

компонента за нормами запасів зберігання визначають параметри складів, а саме – об'єм, геометричні розміри, конструктивно-технологічні рішення складських приміщень і вантажо-приймальних пристроїв, під'їзні колії і особливості умов розвантаження, зберігання і внутрішньоцехового транспортування сировинних матеріалів до змішувального відділення.

У табл. за формою 10 – «Відомість обладнання» наводять коротку характеристику основного обладнання складів, вантажо-приймальних пристроїв і транспортних засобів.

По можливості треба вибрати типові склади. Необхідні технологічні розрахунки, нормативні вимоги і обмеження, наведені в [25; 61; 80].

**Змішувальне відділення. Технологічне обладнання.** Вибір схеми змішувального відділення і типу технологічного обладнання виконують згідно з розробленою транспортно-технологічною схемою з урахуванням результатів технологічних розрахунків потужності ліній, обґрунтуванням режимів і особливостей виконання основних технологічних операцій, а також з урахуванням рекомендацій та обмежень нормативних документів та інших джерел відносно умов ефективного використання обладнання, економії енерговитрат, зниження трудомісткості і собівартості продукції [23; 25; 47; 97]. Треба прагнути до використання серійних машин і обладнання. Застосування нестандартного обладнання потрібно обґрунтувати.

Характеристики прийнятого технологічного і транспортного обладнання подають у вигляді таблиці за формою 10 – «Відомість обладнання».

**Визначення штату робітників.** Визначення штату робітників змішувального відділення, складів сировинних матеріалів за професіями і розрядами залежно від об'єму виробництва і рівня автоматизації виробничих процесів виконують згідно з рекомендаціями [57; 58] і подають у формі табл. 11.

**Контроль виробництва будівельних сумішей.** Контроль виробництва будівельних сумішей, незалежно від того є вона товарною продукцією чи напівфабрикатом, включає вхідний, поопераційний та вихідний види контролю.

Інформація про вхідний, операційний та вихідний види контролю виробництва сумішей наводять у табл. за формою табл. 14.

**Основні показники виробництва будівельних сумішей.** У пояснювальній записці треба навести розрахунки основних показників: кількість робітників, виробничу площу, встановлену потужність електродвигунів, трудомісткість продукції, виробіток на одного робітника і інш.

Результати розрахунків зводять у табл. за формою 17.

Таблиця 17

**Основні показники виробництва будівельних сумішей**

№ пор.	Назва показника	Одиниці виміру	Розрахункова величина показника	Нормативна величина показника
1	2	3	4	5

**1.2.5. Виробництво арматурних виробів для залізобетонних конструкцій**

Виробництво арматурних виробів для залізобетонних конструкцій може здійснюватись на спеціальних заводах і в цехах товарної арматури для зведення монолітних залізобетонних конструкцій (варіант 1) і в арматурних цехах у складі заводів ЗБК для збірних залізобетонних конструкцій (варіант 2).

Якщо студент проектує виробництво арматури за варіантом 1, слід виконати всі пункти даного розділу. А при проектуванні за варіантом 2, об'єм розділу встановлює керівник проекту.

**Конструктивно-технологічна класифікація арматурних виробів і вибір розрахункових представників.** Проектування процесу виготовлення арматурних виробів починають з конструктивно-технологічної класифікації комплекту арматурних виробів для розрахункових залізобетонних виробів (п.1.2.1), яку наводять в розрахунково-пояснювальній записці у формі табл. 18.

**Конструктивно-технологічна класифікація виробів**

Марка арматурного виробу	Ескіз	Номер позиції	Діаметр і клас арматури	Кількість елементів	Вибірка арматури				Загальна маса виробу, кг	
					довжина		маса			
					елемента, мм	на вибір, м	елемента, кг	на вибір, кг		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

**Розрахунок планової продуктивності.** Планову продуктивність визначають за річною програмою випуску продукції (табл. 2) та характеристикою розрахункових залізобетонних і арматурних виробів (табл. 17) і виконують у пояснювальній записці у формі табл. 19.

Таблиця 19

**Планова продуктивність за видами арматурних виробів**

Розрахункові залізобетонні вироби	Продуктивність виробництва		Розрахункові арматурні вироби	Продуктивність	
	за рік, м <sup>3</sup> /шт	за годину, м <sup>3</sup> /шт		за рік, шт	за годину, шт
1	2		4	5	6

У кінці таблиці підраховують суму даних по колонках 5, 6.

**Визначення потреби в арматурному прокаті.** Потребу в арматурному прокаті за класами і діаметрами для кожного розрахункового арматурного виробу визначають з урахуванням відповідно річної та годинної планової продуктивності виробництва (табл.18) і наводять у пояснювальній записці в табл. 20.



**Визначення потреби в арматурних сталях на комплект арматурних виробів для армування \_\_\_\_\_ (варіант 1)**

(вид і марка базової конструкції)

Марка арматурного виробу	Кількість арматурних виробів на комплект, шт	Потреба в арматурних сталях, кг									
		Вр-I		А-I (A240)		...		...		прокат	
		Ø	комплект	Ø	комплект	Ø	комплект	Ø	комплект	Ø	комплект
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Після підрахунків витрат сталі для кожного арматурного виробу, в нижній частині табл. 20 визначають суму в колонках відповідних класів арматурної сталі, окремо за кожним діаметром.

Потребу в арматурному прокаті при проектуванні виробництва арматурних виробів за варіантом 2 визначають за даними табл. 19, де наведені витрати арматурного прокату для кожної марки продукції, і наводять у пояснювальній записці в табл. 21.

Таблиця 21

**Потреба в арматурному прокаті (варіант 2)**

Найменування продукції	Марка виробу	Річна програма випуску		Витрати арматурної сталі	
		м3	шт	на 1 виріб, т	за рік, т
1	2	3	4	5	6

У кінці таблиці підраховують суму витрат арматурного прокату за рік для всіх залізобетонних виробів.

**Транспортно-технологічна схема і режим процесу виробництва арматурних виробів.** Транспортно-технологічні схеми розробляють для кожного розрахункового арматурного виробу і наводять у пояснювальній записці [67; 68].

Технологічні режими виробництва арматурних виробів визначають для кожної виробничої операції процесу і наводять у табл. 22.

Таблиця 22

### Технологічний режим процесу виробництва арматурних виробів

Найменування стадійних процесів і операцій	Параметри режиму	Одиниця вимірювання	Величина параметру	Обґрунтування
1	2	3	4	5

**Обладнання арматурного виробництва.** Тип обладнання і його марки підбирають для кожної операції технологічного процесу відповідно до розроблених схем виготовлення розрахункових арматурних виробів (п.1.2.3) з врахуванням параметрів та режимів виконання основних операцій і наводять у табл. 22. Технічну характеристику обладнання наводять у табл. 23.

Таблиця 23

### Вибір обладнання арматурного виробництва

Марка розрахункового виробу	Найменування процесу виготовлення	Найменування обладнання	Марки верстатів і машин
1	2	3	4

Таблиця 24

### Технічна характеристика верстатів і машин арматурного виробництва

Найменування обладнання	Марка	Основні технічні показники						Встановлена потужність електродвигунів, кВт
		продуктивність у відповідних одиницях	марка і діаметр арматурної сталі	граничні розміри армовиробів, мм	Габаритні розміри, мм			
					довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Визначення об'ємів арматурно-зварювальних робіт.** Об'єми арматурно-зварювальних робіт розраховують для верстатів і машин, на яких виготовляють розрахункові арматурні вироби, після визначення погодинної потреби в них [68]. Погодинну потребу в комплектах арматурних виробів визначають відповідно до виробничого ритму виготовлення базових залізобетонних конструкцій або заданого загального об'єму арматурного виробництва.

Результати розрахунків подають у табл. 25.

Таблиця 25

### Об'єми арматурно-зварювальних робіт

Марка арматурних виробів	Погодинна потреба, шт	Об'єм робіт на один виріб по всім верстатам і машинам				Погодинний об'єм робіт по всім верстатам і машинам			
		Мазки верстатів і машин				Марки верстатів і машин			
		СМ...	СМЖ...			СМ...	СМЖ...	...	...
1	2	3	4	5	6	7	8	...	...

Одиниці виміру об'ємів робіт зазначають відповідно до довідникових характеристик продуктивності прийнятих верстатів і машин.

**Розрахунки і компонування технологічних ліній виробництва арматурних виробів.** Кількість основного обладнання визначають виходячи з погодинної продуктивності з врахуванням коефіцієнта організації виконання операцій і годинної потреби в різних видах арматурно-зварювальних робіт [68; 78].

Розрахунки виконують у табл. 26

Таблиця 26

### Розрахунок обладнання

Найменування обладнання	Марка	Погодинна продуктивність	Погодинний об'єм робіт	Потреба в обладнанні	Коефіцієнт використання
1	2	3	4	5	6

У розрахунково-пояснювальній записці наводять принципову схему розміщення основного обладнання з зазначенням вантажопотоків [68; 78; 94]. У графічній частині проекту виконують креслення плану та перерізів цеху.

**Визначення штату робітників.** Штат робітників арматурного цеху і складу арматурного прокату за професіями і розрядами визначають з урахуванням об'єму виробництва, числа верстатів і машин і специфіки їх обслуговування [57]. Одержані дані вміщують у табл. форми 11.

**Склад арматурного прокату.** Склад арматурного прокату розраховують виходячи з добових витрат сталі (табл. 20; 21) відповідно до вимог [25; 67] та з урахуванням способу її доставки. При компонуванні складу слід узгодити його розміщення з розміщенням арматурного цеху і передбачити зручні транспортні зв'язки.

### **1.2.6. Контроль виробництва арматури**

Інформацію про всі види контролю арматурного виробництва наводять за формою табл. 14.

### **1.2.6. Основні показники арматурного виробництва і складу арматурних виробів**

Основними показниками арматурного виробництва є :

- запас арматурного прокату на складі;
- маса металу, яка розміщується на 1 м<sup>2</sup> площі складу;
- площа арматурного цеху;
- маса технологічного обладнання;
- потужність встановлених електродвигунів;
- виробіток на 1 робітника та інш.

Розрахункові показники наводяться в табл. за формою 15.

## **1.3. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Архітектурно-конструктивне проектування виконують відповідно до завдань на атестаційну роботу магістра, в якому вказано вид технічного розвитку об'єкта проектування: нове будівництво, реконструкція чи технічне переозброєння підприємства.

При проектуванні нового промислового підприємства студент виконує архітектурно-конструктивну розробку будівель виробничих цехів з використанням сучасної (діючої) номенклатури стандартних виробів і конструкцій, а також самостійну розробку схеми генерального плану території підприємства.

При проектуванні технічного переозброєння чи реконструкції діючих підприємств використовуються існуючі генеральні плани їх територій, до яких вносяться зміни і доповнення у відповідності до прийнятих проектних рішень. Існуючі виробничі будівлі, об'ємно-планувальні і конструктивні рішення яких повністю відповідають умовам технічного переозброєння технологічних ліній, показують на кресленнях планів без змін.

При реконструкції існуючих промислових будівель з метою розширення їх виробничих площ в атестаційній роботі магістра виконують архітектурно-конструктивну розробку додаткових об'єктів добудов з використанням сучасних конструкцій.

### **1.3.1. Вихідні дані до архітектурно-конструктивного проектування**

У пояснювальній записці необхідно навести такі дані, які задає консультант цього розділу чи керівник роботи:

- нове будівництво, реконструкція чи технічне переозброєння;
- кліматичні характеристики заданого району будівництва;
- характеристика рельєфу, геологічних та гідрогеологічних умов будівельної площадки;
- клас по капітальності і категорія по пожежонебезпеці головного виробничого корпусу;
- група і санітарна характеристика виробничих умов цехів, що проектуються та норми освітлення їх робочих місць;
- умови розміщення побутових приміщень.

### **1.3.2. Об'ємно-планувальні рішення**

Об'ємно-планувальні рішення формуального, арматурного і змішувального цехів, що входять до складу основного виробничого корпусу, виконують за попередньо розробленою транспортно-технологічною схемою виробництва. При детальній розробці у магістерській роботі формуального цеху його розміщують у визначених прогонах одноповерхової частини виробничого корпусу, а для арматурного і змішувального цехів приймають типові рішення. При детальній технологічній розробці арматурного і змішувального цехів проводять їх відповідне архітектурно-конструктивне проектування.

Основні габарити цехів (ширина, довжина і висота виробничих приміщень) та необхідність улаштування в них спеціального підйомно-транспортного обладнання (мостові крани, підвісні кран-балки), визначають з урахуванням технологічних вимог виробництва; основні об'ємно-планувальні параметри цехів (прогони, планувальні кроки, висота приміщень) приймають відповідно до вимог уніфікації.

У проектній розробці об'ємно-планувальних рішень виробничих цехів враховують рекомендації, вимоги і обмеження, викладені в [8; 42; 59; 99; 100].

Побутові приміщення розміщують згідно з вихідними даними.

### **1.3.3. Конструктивні рішення будівель виробничих цехів**

Для формувального і арматурного цехів розробляють конструктивні рішення каркасних прогонів, в яких несучі поперечні рами із збірних залізобетонних колон і ферм (або балок) поєднуються поздовжніми збірними залізобетонними елементами: фундаментними і підкрановими балками, стіновими панелями та настилами покриттів.

Багатоповерховий каркас будівлі змішувального цеху проектують із збірномонолітного залізобетону або металевих конструкцій з перекриттями балочно-мембранного типу.

Конструкції фундаментів, елементів несучих каркасів, стін, перекриттів і світлоаераційних ліхтарів, конструктивні рішення деформаційних швів (температурних, усадкових) та металевих в'язів жорсткості виконують відповідно до типових рішень [8; 53].

Основні конструктивні елементи для будівель виробничих цехів, що проектують, приймають за діючими каталогами збірних залізобетонних конструкцій [8].

Розробка і оформлення креслень архітектурно-конструктивної частини дипломного проекту повинні відповідати правилам і стандартам виконання проектної документації для будівництва (СПДС).

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель виробничих цехів зображують на кресленнях сумісно з розміщенням обладнання і устаткування, що забезпечують технологічний процес. Відповідні креслення планів і розрізів, цехів головного виробничого корпусу і їх зміст повинні відповідати вимогам стандартів [24; 26; 27].

### **1.3.4. Санітарно-технічне та інженерне обладнання**

Наводять характеристику прийнятого санітарно-технічного та інженерного обладнання виробничих цехів, вбудованих або прибудованих адміністративно-побутових приміщень; умови водопостачання, каналізації, вентиляції, електропостачання; протипожежні заходи та обладнання [59; 99].

## **2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ**

Розділ роботи виконують у відповідності з завданням керівника, яке може включати один із напрямків наведених нижче:

- аналіз варіантів методів виготовлення виробів з техніко-економічним порівнянням;
- поглиблену розробку окремих стадійних процесів виробництва;
- розробку технологічних карт процесів;
- розробку систем управління якістю;
- проведення пошукових досліджень матеріалів і технологій;
- поглиблені дослідження конкретних властивостей матеріалу;
- інші розробки за завданням керівника.

### **2.1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ І ПАТЕНТНИЙ ПОШУК**

Огляд інформаційних джерел за завданням спеціального розділу наводять в стислій формі, ілюструючи схемами, рисунками і таблицями та надаючи в дужках джерела посилання. В якості таких джерел використовують монографії та періодичні видання за напрямком, а також патентну інформацію. Обґрунтовують перспективні напрямки вирішення поставленої задачі, формулюють мету і завдання цієї частини роботи.

### **2.2. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗДІЛУ**

Методику виконання роботи описують, зазначаючи конкретні характеристики вихідних матеріалів, прилади і методи виконання експериментів з посиланням на нормативні документи.

Використовують виключно діючі сучасні нормативні документи, вимоги яких враховуються при вирішенні завдань, що поставлені в спеціальному розділі.

## **2.3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ АБО ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ**

Результати виконання експериментально-аналітичного розділу наводять у пояснювальній записці у вигляді аналізу отриманих експериментальних даних з їх графічним відображенням, користуючись методами математичної статистики, а також розрахунків та обґрунтувань, які необхідні для виконання графічної частини. У графічних матеріалах вміщують характеристики об'єкта спеціальних досліджень: рецептури матеріалів, їх властивості, технологічні схеми, проектні рішення тощо.

## **3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА**

Всі прийняті рішення при виконанні цього розділу узгоджуються з консультантом відповідних кафедр.

### **3.1. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

*Аналіз технологічного процесу і визначення об'єкта автоматизації.* На підставі аналізу транспортно-технологічної схеми процесу виготовлення заданої продукції разом з консультантом, призначеним відповідною кафедрою, встановлюють об'єкт автоматизації, тобто операції або стадійні процеси, які доцільно автоматизувати, зазначивши продуктивність, потужність електродвигунів, споживання електроенергії, пари, газу, води машин і агрегатів, а також задані та граничні параметри технологічного процесу, температуру, тиск, амплітуду та частоту коливань тощо [39; 40; 70].

На підставі цієї характеристики формують вимоги до системи автоматизації, де зазначають параметри технологічного процесу, що підлягають вимірюванню, реєстрації, контролю регулюванню; зазначити агрегати, що підлягають автоматичному керуванню, а також система, за якою виконується автоматичне керування.

Окремою складовою частиною вимог повинні бути технологічна та аварійна сигналізація.

*Рівень автоматизації.* Ступінь автоматизації технологічного процесу характеризується долею участі людини в керуванні виробничим процесом або обладнанням і оцінюється коефіцієнтом автоматизації Ка. Рівень автоматизації обраного об'єкта висвітлюють дані, що наводять у табл. 27.



### Визначення рівня автоматизації

Найменування стадійного процесу та його операцій	Коефіцієнт автоматизації, $K_a$	Рівень автоматизації	Ступінь автоматизації
1	2	3	4

**Функціональна схема автоматизації.** Побудову функціональної схеми об'єкта виконують відповідно до [70] та наводять у пояснювальній записці.

Описують функціональну схему із застосуванням використаних позначень засобів автоматизації [46].

Після функціональної схеми наводять блок-схему алгоритму управління за згодою керівника у вигляді опису алгоритму управління технологічним процесом та обладнанням, включаючи дії оператора.

**Апаратура автоматизації.** Завершенням роботи над розділом є розподіл апаратури автоматизації за призначенням, який виконують у формі табл. 28.

### Первинні перетворювачі

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Вимірювана величина	Похибка	Тип вихідного сигналу
1	2	3	4	5	6

### 3.2. ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

**Електропостачання. Електронавантаження цехів і споруд підприємства.** Електронавантаження розраховують виходячи з потужності електродвигунів обладнання технологічних ліній (п.п. 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5) [55; 84].

Результати розрахунку потужності електронавантаження споживачів наводять у табл. 29.

## Розрахункова потужність споживачів

№ пор.	Найменування споживачів електроенергії	Потужність електроустановки, Р <sub>н</sub> , кВт	Кількість	Установлена потужність, Р <sub>у</sub> , кВт	Коефіцієнт потужності, cos φ	Коефіцієнт Кп	tg φ	Розрахункова потужність	
								активна, Р <sub>p</sub> , кВт	реактивна, Q, квар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Визначають середньозважений коефіцієнт потужності цеху підприємства і заходи для його підвищення за методиками, наведеними в [56; 82; 100].

У пояснювальній записці вказують можливі шляхи економії електроенергії.

Розрахунок питомих витрат електроенергії виконують на одиницю річного випуску продукції технологічних ліній [56; 82; 100] і наводять у пояснювальній записці.

**Теплопостачання.** Кінцевою метою розробки розділу дипломного проекту «теплопостачання» є розрахунок потреб об'єкта, що проектується, в тепловій енергії, а також визначення технологічної, цехової і заводської питомої витрати теплової енергії (палива).

На основі транспортно-технологічної схеми виготовлення кінцевого продукту (виробу) визначають спосіб теплової обробки, параметри теплових процесів, вид теплоносія (палива).

У пояснювальній записці перераховують усіх споживачів теплової енергії, як технологічного обладнання, так і устаткування, що забезпечує життєдіяльність об'єкта, що проектується (опалення, вентиляція, побутові потреби) та наводять дані в табл. 30.

## Споживачі теплової енергії

№ пор.	Назва споживача (обладнання)	Температура процесу (максимальна)	Вид теплоносія (палива)
1	2	3	4

Технологічний процес виготовлення продукції, його окремі етапи можуть змінюватись залежно від виду продукції, потужності технологічних ліній, наявності різних теплоносіїв, пори року, тощо.

При проектуванні проводять аналіз можливих варіантів використання теплової енергії (технологічних рішень) з метою максимального енергозбереження (табл. 31). Вибір варіантів базується на прийнятому способі виготовлення продукції.

Таблиця 31

### Варіанти технологічних рішень використання теплової енергії

№ пор.	Споживачі теплової енергії	Варіанти рішень (устаткування)	
		літній період	зимовий період
1	2	3	4

У пояснювальній записці перелічують усі заходи енергозбереження при експлуатації об'єкта проектування.

На основі ознайомлення з літературними джерелами та виробничими показниками обґрунтовують раціональний варіант теплового устаткування та наводять його характеристики.

Повний тепловий розрахунок установки [13; 47; 49; 53; 66], детальна розробка конструктивних рішень теплотехнічного обладнання тощо може бути спеціальним об'єктом проектування при виконанні атестаційної роботи магістра за завданням керівника.

Згідно з нормативною літературою [11; 14; 16; 17; 19; 25], визначають витрати теплової енергії, (залежно від об'єкта): технологічну, цехову і заводську питому витрату теплової енергії (палива), що відображують табл. 32.

Таблиця 32

### Потреба теплової енергії (палива)

Об'єкт	Витрата теплоти кДж/год·103							
	загальні, кДж/год	питомі кДж/год	на технологічні потреби	на опалення	на вентиляцію	на гаряче водопостачання	додаткові витрати	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9

#### **4. ОХОРОНА ПРАЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Рішення, що прийняті при виконанні цього розділу, узгоджуються з призначеним консультантом відповідної кафедри.

##### **4.1. АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ**

Розглядають процес виготовлення конкретної заданої продукції, визначають небезпечні і шкідливі фактори на окремих стадійних процесах і операціях. Результати аналізу [35; 36; 41; 53; 60; 72; 95] наводять у вигляді табл. 33.

*Таблиця 33*

##### **Аналіз впливу шкідливих факторів**

№ пор.	Перелік процесів і операцій	Небезпечні і шкідливі фактори	Джерело фактору	Нормативні обмежувальні фактори	Нормативні документи
1	2	3	4	5	6

##### **4.2. ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ВПЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ**

Викладають заходи, які стосуються проектувань виробництва заданої продукції за відповідним розділом роботи.

Згідно з розділом «Технологія і організація виробничого процесу» слід врахувати вимоги безпеки та вдосконалення технологічних процесів, машин та устаткування, а також безпечні умови використання шкідливих видів сировинних матеріалів, полімерних добавок тощо.

Окремо розглядають питання дотримання метеорологічних умов у робочій зоні та виділення газів або шкідливих речовин.

Згідно з розділом «Архітектурно-конструктивне проектування» враховують протипожежну профілактику об'єктів і споруд та техніку безпеки монтажу конструкцій будівель виробничого комплексу.

Згідно з розділом «Енергопостачання підприємства» слід передбачити умови електробезпеки на всіх постах технологічної лінії, обґрунтувати вибір електромережі, зазначити методи і конструктивні рішення системи електрозахисту.

Згідно з розділом «Організація і управління підприємством» при розробці схеми генплану підприємства враховують необхідність планування небезпечних зон та проїздів, розраховують кількість пожежних гідрантів, вибирають системи блискавкозахисту об'єкта. Вирішуючи питання організації виробництва, треба передбачити навчання персоналу правилам безпечного виконання робіт, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, спецодягом, взуттям та спецхарчуванням.

Згідно з розділом «Економіка виробництва» передбачають фінансові витрати на реалізацію заходів з охорони праці та навколишнього середовища.

Окремо передбачають витрати на навчання, страхування, медогляд працівників, відшкодування коштів внаслідок нещасних випадків на виробництві чи на покриття штрафів за порушення вимог з охорони праці.

Приймаються рішення для виконання інженерних розробок [15; 31; 35; 36; 66; 87; 88; 89; 95] щодо захисту працівників від одного або декількох із визначених факторів.

### **4.3. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ**

В цьому розділі розглядають :

- якісну і кількісну характеристику забруднень, що потрапляють у довкілля внаслідок роботи підприємства;
- аналіз впливу забруднюючих речовин на складові біосфери;
- рекомендації з утилізації відходів або використання їх в умовах запроєктованого виробництва(підприємства);
- рекомендації відносно запровадження енергозберігаючих технологій та економії енергопаливних матеріалів;
- пропозиції щодо вибору класу та призначення відстані санітарно-захисної зони до житлових територій.
- 

## **5. ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ**

### **5.1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВНУТРІШНЬОГО ТРАНСПОРТУ ЗАВОДУ**

*Вибір транспортних засобів і вантажообіг підприємства.*

Зовнішні транспортні засоби для доставки на підприємство і вивезення з підприємства вантажів задаються у вихідних даних завдання на атестаційну роботу магістра.

Вибір типів внутрішньозаводських транспортних засобів для

міжцехового переміщення вантажів базується на забезпеченні транспортних переміщень без перевантаження і переважним використанням безперервного транспорту на найбільш вантажонапружених ділянках.

Внутрішньоцехові транспортні засоби вибирають у відповідності з прийнятою технологією виготовлення продукції.

Вантажообіг підприємства розраховують, виходячи з об'ємів зовнішніх, міжцехових і внутрішньоцехових перевезень і наводять в табл. 34, 35.

Таблиця 34

### Вантажообіг підприємства

Ввезення			Вивезення		
Найменування вантажу	Маса, т	Транспортний засіб	Найменування вантажу	Маса, т	Транспортний засіб
1	2	3	4	5	6

Таблиця 35

### Міжцехові перевезення

Маршрут переміщення (звідки-куди)	Відстань, м	Маса, Т	Вантажообіг, т-км	Транспортний засіб
1	2	3	4	5

**Кількість транспортних засобів.** Необхідну кількість транспортних засобів прийнятого типу розраховують, виходячи з інтенсивності вантажопотоку і технічних можливостей транспортного обладнання.

За величиною річних вантажопотоків розраховують кількість транспортних засобів циклічної і безперервної дії [2; 18].

## 5.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ ПІДПРИЄМСТВА

**Характеристика об'єктів.** Характеристика основних об'єктів у вигляді виробничих цехів, складів, господарських, службових і адміністративно-побутових приміщень надають у табл. 36.

## Склад і характеристика об'єктів

Найменування об'єкта	Габаритні розміри, м			Площа забудови, м <sup>2</sup>	Номери об'єктів, які пов'язані з даними виробничими потоками		
	ширина	довжина	висота		матеріалів	енергії	людей
1	2	3	4	5	6	7	8

**Зовнішні і внутрішні дороги.** Відповідно до [14; 53; 54; 55; 98], обґрунтовують кількість і ширину в'їздів на територію підприємства, схему розміщення на території залізничних колій (включаючи розвантажувальні фронти), схему внутрішньозаводських доріг, їх категорію і кількість смуг руху.

**Благоустрій території.** Виходячи з [53; 54; 98], обґрунтовують: розміщення і ширину тротуарів, площу і розміщення ділянок озеленення і видів насаджень, розміщення упорядкованість ділянок, розміщення і вид огорожі.

**Зонування території.** Для прийнятої схеми генплану наводять характеристику зон функціонального призначення (табл. 37).

Таблиця 37

## Зонування території

Зони функціонального призначення	Склад об'єктів у зоні і їх площа, м <sup>2</sup>	Загальна площа зони, м <sup>2</sup> (% загальної площі території)
1	2	3
Передзаводська		
Виробнича		
Підсобна		
Складська		

**Розробка схеми генерального плану виробничого підприємства.** Розробку схеми генплану підприємства виконують у три стадії.

Перша стадія – визначення переліку структурних об'єктів підприємства, який узгоджується з керівником дипломного проекту. На цій стадії розробляють варіант внутрішньо-заводських транспортних і інших комунікацій.

Друга стадія – зонування території підприємства; уточнення і обґрунтування кількості і ширини в'їздів на територію підприємства [14], розміщення залізничних колій, вантажоприємні пристрої і

розвантажувальні фронти. Розміщення всіх підрозділів на території підприємства слід виконувати за [25], враховуючи при цьому довжину горизонтальних проєкцій транспортних галерей подачі сировинних матеріалів, а також висотне розміщення цих конструкцій над залізничними коліями і автодорогами на території підприємства .

Третя стадія – уточнення прийнятих рішень з консультантом по архітектурно-конструктивному проєктуванню. Виходячи з [53; 54; 98], обґрунтовують і приймають рішення відносно благоустрою території, розміщення і ширини тротуарів, площі і розміщення ділянок озеленення і видів насаджень, розміщення і видів огорожі.

Завершують цей розділ розрахунком техніко-економічних показників генерального плану.

На основі розрахунку основних показників генплану (табл. 38), їх аналізу і порівняння з типовими рішеннями роблять висновок про ефективність прийнятої схеми.

Таблиця 38

**Розрахунок основних показників генплану**

Показник	Абсолютні величини		Відносні величини		
	одиниця вимірювання	розрахункове значення по дипломному проєкту	одиниця виміру	по дипломному проєкту	рекомендована
1	2	3	4	5	6
1. Площа території	га		га		0,09-0,1
2. Площа забудови будівлями і спорудами	м <sup>2</sup>		%		40-50
3. Площа відкритих складів	м <sup>2</sup>		%		-
4. Площа під залізничними коліями	м <sup>2</sup>		%		5-6
5. Площа автодоріг і площадок	м <sup>2</sup>		%		10-14
6. Площа озеленення	м <sup>2</sup>		%		10-15
7. Використована площа (сума показників 2-6)	м <sup>2</sup>		%		70-75
8. Довжина залізничних колій, автодоріг	м, м		м/га		120-140 120-150
9. Вантажобіг: - загальний; – внутрішньо-заводський.	т ткм		т/м <sup>3</sup> виробів т.км./виробів		2-4



### 5.3. ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ

**Виробнича структура підприємства.** Склад і призначення виробничих підрозділів підприємства встановлюють, виходячи з виду продукції і обсягу виробництва.

Характеристику виробничої структури підприємства наводять у вигляді схеми [2].

Кількість цехового управлінського персоналу визначають, виходячи з норм керованості для лінійного керівництва підрозділів і представляють у табл. 39.

Таблиця 39

**Склад цехового управлінського персоналу**

№ пор.	Виробничий підрозділ	Посада	Кількість управлінського персоналу
1	2	3	4

**Організаційна структура підприємства.** Залежно від виробничої структури підприємства обґрунтовують можливу організаційну структуру управління та склад апарату управління (табл. 40).

Таблиця 40

**Апарат управління підприємством**

Найменування відділів	Назва посади	Кількість осіб
1	2	3

Організаційну структуру управління підприємством з визначенням лінійних і функціональних зв'язків зображують у вигляді схеми [2]. Типову схему слід скоректувати з врахуванням маркетингової діяльності підприємства.

## 6. ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА

Розрахунки за цим розділом узгоджуються і затверджуються призначеним консультантом відповідної кафедри.

**6.1. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ НА БУДІВНИЦТВО  
ПІДПРИЄМСТВА, ОСНОВНИХ ВИРОБНИЧИХ ФОНДІВ  
І ОБОРОТНИХ ЗАСОБІВ**

Розрахунок здійснюється шляхом розробки кошторисної документації за укрупненими показниками на 1,0 м<sup>3</sup> будівельного об'єму головного виробничого корпусу, зокрема: локальних кошторисів - 5шт.; об'ємного кошторису - 1шт.; зведеного кошторисного розрахунку - 1шт. [51]

**6.2. КАЛЬКУЛЯЦІЯ ВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ**

Калькуляцію вартості розробляють на базові вироби на основі рекомендованої блок-схеми [52].

Розрахунок собівартості, калькуляційної і реалізаційної ціни виконують у формі табл. 41 за [51] і наводять на одному з листів креслень.

*Таблиця 41*

**Калькуляція вартості \_\_\_\_\_**  
(назва виробу)

№ пор.	Матеріальні та інші витрати	Одиниця виміру	Норма на 1м <sup>3</sup>	Ціна одиниці, грн	Сума на 1м <sup>3</sup> , грн
1	2	3	4	5	6

**6.3. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА**

Виконують розрахунки таких показників [51]:

- випуск продукції в натуральних показниках;
- випуск продукції в грошових показниках;
- валові витрати – собівартість продукції;
- прибуток;
- основні виробничі фонди;
- оборотні засоби;
- коефіцієнт фондівдачі;
- рентабельність виробництва;
- рентабельність продукції;
- затрати на 1 грн. продукції;

- чисельність робітників;
- чисельність працівників;
- виробіток на 1 працівника;
- виробіток на 1 робітника;
- виробіток на 1 робітника в натуральних величинах;
- питомі капітальні вкладення;
- випуск на 1м<sup>2</sup> виробничої площі;
- обсяг капітальних вкладень;
- річний економічний ефект;
- коефіцієнт економічної ефективного капітальних вкладень;
- термін окупності капітальних вкладень;
- питомі витрати електроенергії на одиницю продукції.

Розраховані техніко-економічні показники представляють у вигляді табл. 42 і наводять на одному з листів креслень, наприклад на листі планування території підприємства.

*Таблиця 42*

#### **Техніко-економічні показники підприємства**

№ пор.	Найменування показника	Умовні позначення	Одиниця виміру	Значення показника
1	2	3	4	5

#### **6.4. РОЗРАХУНОК РЕЗУЛЬТАТІВ ГОСПРОЗРАХУНКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

На основі калькуляції вартості продукції (див.п.6.3) і техніко-економічних показників підприємства (див.6.3) визначають результати діяльності підприємства [51].

Результати розрахунків наводять у табл. 43. Аналіз одержаних даних та шляхи поліпшення показників можна виконувати з використанням [5; 77]

*Таблиця 43*

#### **Результати госпрозрахункової діяльності підприємства**

№ пор.	Найменування показників	Формула розрахунку	Сума, грн
1	2	3	4

# **ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

## **Лист 1**

Креслення базового виробу(три проекції або ізометрія) М 1:50.

Таблиці: специфікація арматури; характеристика бетону та його складових з посиланням на нормативні документи; характеристика виробу за нормативними документами; калькуляція вартості виробу (згідно розділу 6).

## **Листи 2-4**

Ілюстративні матеріали до експериментально-аналітичного розділу (зміст детально обговорюється з керівником атестаційної роботи магістра).

## **Лист 5**

Вибір варіанту виконання окремого стадійного процесу або технологічної лінії; Укрупнене креслення планів варіантів технологічних ліній (М 1:400) або варіантів обладнання відповідного поста або графіків виконання процесу;

Таблиця: порівняльна характеристика відомих узагальнених техніко-економічних показників варіантів, що розглядаються (форма табл. 5).

## **Лист 6**

Транспортно-технологічна схема, яка умовними зображеннями наглядно відбиває послідовність виконання операцій технологічного процесу, починаючи від розвантажування сировини до відвантажування продукції заводу.

## **Листи 7, 8, 9**

План, поздовжній і 2 характерних поперечних перерізи виробничого корпусу (М 1:100; 1:200). Можливим є установче креслення технологічного обладнання. Специфікація наводиться на все обладнання згідно з вимогами [24]

## **Лист 10-11**

Організація технологічного процесу. Операційні нормалі, трудомісткість виготовлення виробу (конструкції, матеріалу), циклограма роботи обладнання технологічної лінії.

## **Лист 12**

Схема планування території підприємства М 1:400; 1:500; без геодезичних відміток і інженерних та енергетичних мереж, але з розподілом вантажних потоків, починаючи з доставки сировини до вивезення готової продукції. В проектах реконструкції заводу на схемі виділяються будівельні споруди, що реконструюються.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Амеліна Н.О. Детальна розробка поста формування технологічної лінії : методичні вказівки / Н.О.Амеліна, Є.М.Петрикова. – Київ : КНУБА, 2014. – 50 с.
2. Антоненко Г.Я. Організація виробництва і управління підприємством будівельних конструкцій, виробів і матеріалів : підручник / Г.Я. Антоненко, А.А. Майстренко, Н.О. Амеліна та ін. - К.: Основа, 2015. – 376 с.
3. Бетонные и железобетонные работы / Справочник строителя под редакцией В.Д. Топчия. – М. : Стройиздат, 1987. – 354 с.
4. Будівельне матеріалознавство: підручник / за ред. П.В.Кривенко: - Вид. 3-тє, перероб. та доп. – Київ : Ліра, 2014. – 620 с.
5. Ващенко І.В. Внутрішній госпрозрахунок - основа економічного ірраціонального використання виробничих ресурсів у будівництві: зб. наук. пр., Вип.5. – Київ : КНУБА, 1999. – 172 с.
6. Визначення тривалості стадійного процесу: методичні рекомендації до виконання завдань / уклад.: Г.Я. Антоненко, Л.М. Рижанкова, А.А. Майстренко – Київ : КНУБА, 2000. – 50 с.
7. Гелевера О.Г. Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів : методичні вказівки до виконання курсового проекту / О.Г. Гелевера, Є.М. Петрикова. – Київ : КНУБА, 2013. – 32 с.
8. Гептун Г.В. Одноповерховий промисловий будинок із індустріальних залізобетонних конструкцій: методичні рекомендації до виконання архітектурно-конструктивного проекту / Г.В.Гептун, К.Л. Бирюкович., В.В. Мирошниченко. – Київ : КНУБА, 1999. – 52 с.
9. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини: методичні вказівки до виконання курсової роботи / В.І. Гоц, О.А. Волянський, В.В. Павлюк. – Київ : КНУБА, 2012. – 32 с.
10. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини: методичні вказівки до практичних занять / В.І. Гоц, О.А. Волянський, В.В. Павлюк. – Київ: КНУБА, 2012. – 20 с.
11. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини: підручник / В.І. Гоц, В.В. Павлюк, П.С. Шилук ; – Вид.2-е, переробл. і доп. – Київ : Основа, 2016. – 568 с.

12. Гоц В.І. Технологія будівельних алюмінієвих конструкцій : підручник / В.І. Гоц, О.Г. Гелевера, В.М. Фролова; ТОВ УВПК «ЕксОБ», - Київ : КНУБА, 2007. – 380 с.
13. Гоц В.І. Теплові процеси і установки у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів: підручник / [В.І. Гоц, В.М. Кокшарьов, В.В. Павлюк, С.А. Тимошенко. – Київ: Основа, 2014. – 360 с.
14. ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування Частина ІІ. Будівництво [Чинний від 2015.09.21]. Вид офіц. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. – 104 с.
15. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення [Чинний від 2019.02.28]. Вид офіц. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 133 с.
16. ДБН Г. 1-6-96. Тимчасові норми для розрахунку витрати теплової енергії при тепловій обробці бетонних та залізобетонних виробів. [Чинний від 1997.01.01]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва України, 1997. – 104 с.
17. ДБН Г. 1-7-97 Тимчасові норми для розрахунку витрати теплової та електричної енергії при виробництві цегли та каменів керамічних. [Чинний від 1998.03.01]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва України, 1997. – 112 с.
18. ДБН В.2.4-5:2012 Хвостосховища і шлаконакопичувачі. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Розділ 6 «Гідравлічний транспорт» [Чинний від 2012.09.01]. Вид офіц. – Київ: УкрНДІводоканалпроект України, 2012. – 71 с.
19. ДБН Г. 1-8-2000. Норми розрахунку витрат палива, теплової та електричної енергії при виробництві вапна, цегли і каменів силікатних [Чинний від 2000.07.01]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва України, 2012. – 71 с.
20. Дворкін Л.Й. Випробування бетонів і будівельних розчинів. Проектування їх складів: навчальний посібник / Л.Й. Дворкін, В.І. Гоц, О.Л. Дворкін. – К.: Основа, 2014. – 304 с.
21. Дворкін Л.Й. Проектування складів бетону із заданими властивостями / Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, Ю.В. Гарніц. – Рівне: Видавництво Рівненського державного технічного університету, 2000. – 215 с.
22. Дворкин О.Л. Проектирование составов бетона. Основы теории и методологии. – Ровно.: УТУВ ХП. 2003. – 266 с.

23. Домбровский В.Д. Проектирование предприятий сборного железобетона / В.Д. Домбровский, Е.А. Корнгольд. – К.: Будівельник, 1982. – 143 с.
24. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 (ГОСТ 21.101-97) Основні вимоги до проектної та робочої документації [Чинний від 1999.10.01]. Вид офіц. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 57 с.
25. ДСТУ – Н Б А.3.1-35:2016 Настанова з проектування підприємств з виробництва залізобетонних виробів [Чинний від 2017.04.01]. Вид офіц. – Київ: ДП «НДІБВ» України, 2017. – 31 с.
26. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації [Чинний від 2010.01.01.]. Вид офіц. – Київ: Гіпроцивільпромбуд України, 2010. – 71 с.
27. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. [Чинний від 2010.01.01]. Вид офіц. – Київ: Гіпроцивільпромбуд України, 2010. – 28 с.
28. ДСТУ БА.1.1-59-95 Технологія важких бетонів та залізобетонних виробів. Бетонні, розчинні суміші та бетони. [Чинний від 1995.07.01]. Вид офіц. – Київ: Держкоммістобудування України, 1995. – 30 с.
29. ДСТУ Б А.1.1-61-95 Технологія важких бетонів та залізобетонних виробів. Формування виробів. Терміни та визначення [Чинний від 1995.07.01.]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ) України, 1995. – 30 с.
30. ДСТУ Б В.2.7-43-96 Бетони важкі. Технічні умови [Чинний від 1997.01.01]. Вид офіц. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 22 с.
31. ДСТУ Б А.1.1-64-95 Будівельні матеріали, бетони та вироби. Контроль якості технологічних процесів і продукції. Терміни і визначення [Чинний від 1995.07.01.]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ) України, 1995. – 19 с.
32. ДСТУ ISO 9001:2015 Система управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT) [Чинний від 2016.07.01.]. Вид офіц. – Київ: Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і керуючих систем України, 2016. – 27 с.
33. ДСТУ Б В.2.6-44-2008 Конструкції будинків і споруд. Профілі холодно гнуті з алюмінію та алюмінієвих сплавів для

- огороджувальних будівельних конструкцій. Технічні умови. [Чинний від 1997.01.01]. Вид офіц. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 22 с.
34. ДСТУ – Н Б А.3.1-34:2016 Настанова з виробництва бетонних і залізобетонних виробів [Чинний від 2017.04.01]. Вид офіц. – Київ: ДП «НДІБВ» України, 2017. – 21 с.
  35. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 2011.11.01]. Вид офіц. – Київ: Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій України, 2011. – 27 с.
  36. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення [Чинний від 2011.01.01]. Вид офіц. – Київ: Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій України, 2011. – 52 с.
  37. ДСТУ Б В.2.6-3-95 (ГОСТ 22233-93) Профілі пресовані з алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій. Загальні технічні умови [Чинний від 1995.01.01]. Вид офіц. – Київ: Державний комітет у справах містобудування і архітектури України, 1995. – 23 с.
  38. Енергоресурсозберігаючі мінеральні в'язучі речовини та композиційні будівельні матеріали на їх основі / Пушкарьова К.К. та ін. – Київ: Задруга, 2014. – 270 с.
  39. Емельянов А.И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А.И. Емельянов, П.А. Капник. – М.: Энергоатом, 1983. – 196 с.
  40. Зеличенок Г.Г. Автоматизация технологических процессов на предприятиях строительной индустрии. – М.: Высшая школа, 1975. – 245 с.
  41. Законодавство України про охорону праці: збірник нормативних документів у 4 томах. – К.: Основа, 1997. – 558 с.
  42. Ильяшов А.С. Пособие по проектированию промышленных зданий / А.С. Ильяшов, Ю.С. Тимянский, Ю.Н. Хромец. – М.: Высшая школа, 1990. – 454 с.
  43. Инструкция по определению производственных мощностей предприятий по производству железобетонных конструкций и изделий. – М.: Стройиздат, 1978. – 78 с.



44. Карапузов Є.К. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник. – К.: Вища освіта, 2006. – 495 с.
45. Карапузов Е.К. Сухие строительные смеси: справочное пособие. - К.: Техніка, 2000. – 226 с.
46. Ключев О.С. Техніка читання схем автоматичного управління технічного контролю. – М.: Енергоатомиздат, 1983. – 158 с.
47. Кокшарьов В.М. Теплові процеси і установки у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів: методичні вказівки до курсового проектування / В.М. Кокшарьов, В.П. Азутов. – Київ: КНУБА, 2014. – 32 с.
48. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник для студ. вищ. навч. закл. / за ред. П.В. Кривенко та ін. – Київ: Експрес-Поліграф, 2010. – 620 с.
49. Кривенко П.В. Цементи та бетони на основі паливних зол і шлаків: монографія / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.І. Гоц, Г.Ю. Ковальчук. – Київ : видавництво ТОВ «ІПК Експрес-Поліграф», 2012. - 258 с.
50. Кривенко П.В. Заповнювачі для бетону: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, М.О. Кочевих.– К.: ФАДА, ЛТД, 2001. – 399 с.: іл. – Бібліогр.: с.379 – 386.
51. Крикун К.В. Методичні рекомендації до виконання економічного розділу дипломних проектів / К.В. Крикун, С.Л. Оліферук. – К.: КНУБА, 2011. – 28 с.
52. Крикун К.В. Методика калькулювання поточних виробничих ресурсів на одиницю продукції: Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: збірник наукових праць, Вип.5. – К.: КНУБА, 2000. – 275 с.
53. Криштоп Б.Г. Методичні рекомендації до виконання архітектурно-конструктивної частини комплексного проекту. – К.: КНУБА, 2000. – 55 с.
54. Криштоп Б.Г. Методичні рекомендації до проектування генеральних планів промислових підприємств будівельної індустрії. – К.: КНУБА, 1998. – 76 с.
55. Лемешко В.О. Методичні рекомендації з курсу "Електропостачання підприємств будіндустрії / В.О. Лемешко, А.Д. Городжа. – К.: КНУБА, 2000. – 50 с.

56. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1987. – 255 с.
57. Майстренко А.А. Нормативи часу на виготовлення залізобетонних виробів: методичні вказівки / А.А. Майстренко, Є.М. Петрикова, Л.М. Рижанкова.– Київ: КНУБА, 2016. – 40 с.
58. Майстренко А.А. Оптимізація поопераційного графіка виробничого процесу з метою зменшення трудових витрат: методичні вказівки до практичного заняття / А.А. Майстренко, Л.М. Рижанкова. – К.: КНУБА, 2013. – 24 с.
59. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник. – М.: Стройиздат, 1981. – 386 с.
60. Кокшарьов В.М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Теплові процеси і установки у виробництві БКВМ" / В.М. Кокшарьов, В.П. Азутів. – Київ: КНУБА, 2014. – 32 с.
61. Методичні вказівки до виконання комплексного проекту для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 7.092104 "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" / під ред. Н.Г. Русанової. – К.: КНУБА, 2007. – 45 с.
62. Гоц В.І. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Бетони і будівельні розчини" / уклад.: В.І. Гоц, О.А. Волянський, В.В. Павлюк. – К.: КНУБА, 2012. – 20 с.
63. Методичні вказівки до виконання комплексного проекту з дисципліни "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" / уклад.: О.А. Волянський, Н.Г. Русанова. – К.: КНУБА, 2000. – 48 с.
64. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Технологія бетонних та залізобетонних конструкцій" / уклад.: О.А. Волянський, Н.Г. Русанова. – К.: КНУБА, 2007. – 45 с.
65. Гоц В.І. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Бетони і будівельні розчини" / уклад.: В.І. Гоц, О.А. Волянський, В.В. Павлюк. - Київ: КНУБА, 2010. – 36 с.
66. Русанова Н.Г. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Основи виробництва залізобетонних конструкцій" / Н.Г. Русанова, П.П. Пальчик. - К.: КНУБА, 2001. – 43 с.
67. Петрикова Є.М. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Арматура для залізобетонних конструкцій" / Є.М. Петрикова, О.Ю. Резнік. - К.: КНУБА, 2017. – 28 с.

68. Методичні вказівки до практичних занять та індивідуальної роботи. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій / уклад.: Н.Г. Русанова, П.П. Пальчик, Є.М. Петрикова.– Київ: КНУБА, 2007. – 36 с.
69. Методичні вказівки "Охорона праці та навколишнього середовища" в дипломних проектах студентів будівельного факультету / уклад.: О.Г. Вільсон, В.Т. Кравчук. – К.: КІБІ, 1994. – 28 с.
70. Нечаев Г.К. Автоматика і автоматизація виробничих процесів. – К.: Вища школа, 1985. – 125 с.
71. Николаев С.В. Сборный железобетон. Выбор технологических решений. – М.: Стройиздат, 1978. – 89 с.
72. Охрана труда в строительстве. Инженерные решения: справочник / [под. ред. В.И. Русина, Г.Г. Орлова, Н.М. Неделько и др.] - К.: Будівельник, 1990г. – 208 с.
73. Павлюк В.В. Технологічний супровід виготовлення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій: методичні вказівки до виконання курсової роботи / В.В. Павлюк, І.М. Павлюк, Г.Ю. Бугай. – К.: «Будівництво», 2011. – 248 с.
74. Пальчик П.П. Конструктивно-технологічний аналіз продукції. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Основи виробництва ЗБК». – К.: КНУБА, 2016. – 12 с.
75. Пальчик П.П. Основи виробництва залізобетонних конструкцій. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. – Київ: КНУБА, 2014. – 36 с.
76. Пальчик П.П. Основи виробництва збірних залізобетонних конструкцій: методичні вказівки до виконання курсової роботи. – Київ: КНУБА, 2011. – 24 с.
77. Перечень бытовых показателей для комплексной оценки технического уровня предприятий сборного железобетона / разр. К.В. Крикун и др. – К.: НИИСП, 1990. – 25 с.
78. Петрикова Є.М. Арматура для залізобетонних конструкцій: навчальний посібник. – Київ: Основа, 2010. – 256 с.
79. Петрикова Є.М., Проектування формувальних цехів: методичні вказівки до практичних занять / Є.М. Петрикова, Н.А. Амеліна. – К.: КНУБА, 2015. – 48 с.

80. Петрикова Є.М., Амеліна Н.А. Проектування складського господарства підприємств з виробництва ЗБК. / Є.М. Петрикова, Н.А. Амеліна. – К.: КНУБА, 2015. – 56 с.
81. Петрикова Є.М., Резнік О.Ю. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Арматура для ЗБК». / Є.М. Петрикова, О.Ю. Резнік. – К.: КНУБА, 2016. – 36 с.
82. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоиздат, 1982. – 88с.
83. Производство сборных железобетонных изделий : справочник / под ред. Михайлова К.В., Королева К.М. – М.: Стройиздат, 1989. – 325 с.
84. Производство сборных железобетонных изделий : справочник / под ред. Михайлова К.В. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
85. Процеси і апарати в технології будівельних матеріалів (доступно в локальній мережі) : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / М.П. Безсмертний / Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури . – Київ: КНУБА, 2014 . – 202 с.
86. Пушкарьова К.К. Сучасні будівельні матеріали і конструктивні системи для зведення доступного житла та об'єктів інфраструктури : монографія / К.К. Пушкарьова, А.М. Бамбура, Л.Й. Дворкін, О.В. Градобоев та ін. / Вік-Принт, - 2015, - 280 с.
87. Пчелинцев В.А. Охрана труда в производстве строительных изделий и конструкций. / В.А. Пчелинцев, Д.В. Виноградов, Д.В. Коптева. – М. : Высшая школа, 1986. – 311 с.
88. Рижанкова Л.М. Побудова графіку роботи стендів : методичні вказівки до практичного заняття. / Л.М. Рижанкова, Є.М. Петрикова, А.А. Майстренко, Н.О. Амеліна. – К.: КНУБА, 2014. – 24 с.
89. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды : учебник для вузов. 2-е изд. дополн. и перераб. / А.И. Родионов, В.А. Клушин, Н.С. Торочешников. – М.: Химия, 1989. - 512 с.
90. Руководство по проектированию санитарно-промышленных зон промышленных предприятий ; Центр, научн. исслед. институт по градостроительству - М.: Стройиздат, 1984. – 33с.
91. Рунова Р.Ф. Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів: підручник [3-є вид.] / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, О.Г. Гелевера, О.П. Константиновський, Ю.Л. Носовський, В.В. Піпа. – К.: Основа, 2017. – 528 с.
92. Рунова Р.Ф. В'язучі речовини: підручник / Р.Ф. Рунова, Ю.Л. Носовський, Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін. – К.: Основа, 2012. – 448 с.

93. Рунова Р.Ф. Технологія модифікованих будівельних розчинів: підручник / Р.Ф. Рунова, Ю.Л. Носовский. – К.: КНУБА, 2007. – 256 с.
94. Русанова Н.В. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій. Н.Г. Русанова, П.П. Пальчик, Л.Н. Рижанкова - К.: Вища школа, 1994. – 335 с.
95. Сафонов В.В. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник / В.В. Сафонов, В.І. Русін, Б.М. Коржик та ін. - К.: Основа, 2000. – 336 с.
96. Суханевич М.В. Поводження з відходами та їх використання для одержання будівельних матеріалів: навч. посібник. – Київ: КНУБА, 2011. – 150 с.
97. Сівко В.Й. Виробничі процеси та обладнання підприємств будівельних матеріалів / В.Й. Сівко, М.П. Кузьмінець. – К.: КНУБА «МП Леся». 2015 – 332 с.
98. СНиП 2.05.07-91. Промышленный транспорт [Чинний від 1992.07.01]. Изд. офиц. – Москва: Промтранспроект Москвы, 1996. – 38с.
99. СНиП 2.09.02-85 Производственные здания. [Чинний від 1987.01.01]. Изд. офиц. – Москва: Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений Москвы, 1991. –17 с.
100. СНиП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий [Чинний від 1987.01.01]. Изд. офиц. – Москва: Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений Москвы, 1991. –101 с.
101. СТП 001-97 Стандарт підприємства. Оформлення індивідуальних завдань студентів (розрахунково-графічних, курсових і дипломних проектів). Основні положення.- К.: КДТУБА – 50 с. [Чинні з 5.12.97р.]
102. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів: навчальний посібник. – Ніжин: ТОВ «Видавництво» «Аспект-Поліграф», 2010. – 228 с.

**Для нотаток**

**Для нотаток**

Навчально-методичне видання

# **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання атестаційної роботи магістра  
для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
спеціалізації 192.04 «Технологія  
будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»  
денної і заочної форм навчання

Укладачі: **ГОЦ** Володимир Іванович  
**ТРОЯН** Вячеслав Васильович  
**МАЙСТРЕНКО** Алла Анатоліївна та ін.

Випусковий редактор *В.С. Сасько*  
Комп'ютерне верстання *А.П. Морозюк*

Підписано до друку 04.04.2019 Формат 60 × 84 1/ 16  
Ум. друк. арк. 3,25 Обл.-вид. арк. 3,5  
Тираж 50. Вид. № 18/IV-19. Зам. 26/1-19.  
Видавець і виготовлювач  
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

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