

## ЗМІСТ

I. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	
1.1. Вихідні умови проектування.....	
1.1.1. Обґрунтування завдань атестаційної магістерської роботи.....	
1.1.2. Номенклатура і програма випуску продукції.....	
1.1.3. Характеристика умов забезпечення матеріально - енергетичними ресурсами.....	
1.1.4. Режим роботи підприємства.....	
1.2. Технологія і організація виробничих процесів.....	
1.2.1. Характеристика продукції.....	
1.2.1.1. Технічні вимоги до продукції.....	
1.2.2. Вибір способу виробництва .....	
1.2.2.1. Огляд альтернативних способів виготовлення продукції.....	
1.2.2.2. Вибір способів виготовлення продукції.....	
1.2.3. Виробництво продукції.....	
1.2.3.1. Транспортно – технологічна схема стадійних процесів виготовлення зовнішніх стінових панелей .....	
1.2.3.2. Обладнання технологічної лінії.....	
1.2.3.3. Проектування виробничих операцій.....	
1.2.3.4. Трудомісткість виробничого процесу і тривалість стадійних процесів.....	
1.2.3.5. Кількість постів і основного обладнання технологічних ліній.....	
1.2.3.6. Штат робітників і організація праці на технологічній лінії.....	
1.2.3.7. Виробнича потужність лінії.....	
1.2.3.8. Матеріальне забезпечення виробничого процесу і вантажообіг цеху.....	
1.2.3.9. Склад готової продукції.....	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.4. Виробництво бетонних сумішей.....	
1.2.4.1. Склад (рецептура) сумішей.....	
1.2.4.2. Визначення потреби в сировинних матеріалах.....	
1.2.4.3. Транспортно-технологічна схема процесу виробництва перлітобетонних сумішей.....	
1.2.4.4. Склади сировинних матеріалів і їх обладнання.....	
1.2.4.5. Змішувальне відділення. Технологічне обладнання.....	
1.2.4.6. Визначення штату робітників.....	
1.2.4.7. Основні показники виробництва перлітобетонних сумішей.....	
1.2.5. Виробництво арматурних виробів для зовнішніх стінових панелей.....	
1.2.5.1 Конструктивно-технологічна класифікація арматурних виробів і вибір розрахункових представників.....	
1.2.6. Контроль виробництва зовнішніх стінових панелей.....	
1.3. Архітектурно – конструктивне проектування.....	
1.3.1. Вихідні дані до архітектурно - конструктивного проектування.....	
1.3.2. Об’ємно – планувальні рішення.....	
1.3.3. Конструктивні рішення виробничих цехів.....	
1.3.4. Санітарно - технічне та інженерне обладнання.....	
<b>II. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ</b>	
2.1. Огляд літератури і патентний розділ.....	
2.2. Методика виконання розділу.....	
2.3. Розробка технологічних або організаційних рішень виготовлення продукції.....	
<b>III АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	
3.1. Автоматизація технологічних процесів.....	
3.2. Енергопостачання.....	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### IV ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО

СЕРЕДОВИЩА.....

4.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих  
виробничих факторів.....

4.2. Заходи профілактики і впливу небезпечних та шкідливих  
факторів.....

4.3. Інженерні рішення захисту від шкідливих факторів.....

4.3.1. Розрахунок вентиляції.....

4.3.2. Розрахунок освітленості в цеху.....

4.4. Заходи з охорони довкілля.....

#### V. ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ.....

5.1. Організація внутрішнього транспорту заводу.....

5.1.1. Вибір транспортних засобів.....

5.1.2. Вантажобіг підприємства.....

5.1.3. Кількість транспортних засобів.....

5.2. Організація виробничого комплексу підприємства.....

5.2.1. Характеристика об'єктів.....

5.2.2. Зовнішні і внутрішні дороги.....

5.2.3. Благоустрій території.....

5.2.4. Зонування території.....

5.2.5. Розрахунок і аналіз основних показників генерального  
плану підприємства.....

5.3. Організація управління.....

5.3.1. Виробнича структура підприємства.....

5.3.2. Організаційна структура підприємства.....

#### VI. ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА.....

6.1 Розрахунок обсягів капітальних вкладень на  
будівництво підприємства, основних виробничих  
фондів і оборотних засобів.....

6.2. Калькуляція вартості продукції.....

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 6.3. Розрахунок основних техніко-економічних показників підприємства.....
- 6.4. Розрахунок обсягів оборотного капіталу.....
- 6.5. Розрахунок вартості оборотних засобів виробництва.....
- 6.6. Розрахунок коефіцієнта фондівдачі основного капітал у виробництва (основних виробничих фондів).....
- 6.7. Розрахунок показників оплати праці.....
- 6.8. Визначення загальних обсягів капітальних вкладень на створення виробництва підприємства).....
- 6.9. Визначення показників економічної ефективності капітальних вкладень у створення виробництва.....
- Список літератури.....

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ I

### ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

					Атестаційна робота магістра				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»	Літ.	МасаМас	МасштабМасш	
								1	1:1
Розробив		Сологуб А.О.							
Перевірив		Гоц В.І.							
Т. Контр.									
Реценз.Рецен									
Н. Контр.									
Затвердив		Гоц В.І.							
						Арк.		Аркушів	
						Розділ 1			
						ТБКВМ-61			

## 1.1 Вихідні умови проектування.

### 1.1.1. Обґрунтування завдань атестаційної магістерської роботи

Перлітобетонні панелі призначені для конструювання зовнішніх несучих стін в житлових та цивільних будівлях з відносною вологістю повітря не більше 60% в умовах неагресивного середовища.

Завдяки наданій формі перлітобетонних стінових панелей, в яких з обох сторін по довшій грані розташовані виступи і заглибини, вони дуже легко монтуються та зберігають запроєктоване положення з мінімальним використання допоміжних бетонних розчинів. Це дозволяє підвищити темпи будівництва. Також за рахунок високої точності в розмірах та якості виконання лицевих стінок панелі вони не потребують додаткового штукатурення та можуть зразу підлягати для декоративного оснащення відразу після встановлення. Також панелі мають дуже гарні акустичні властивості за рахунок використання спученого перлітового піску, тому їх використання могло б бути доцільним в будівництві приміщень в яких необхідно створити звукоізоляцію.

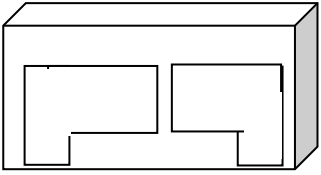
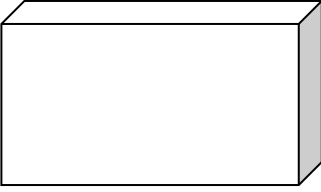
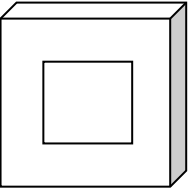
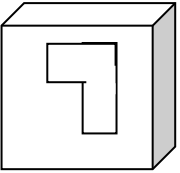
В наш час, коли ціни на енергоносії весь час підвищуються, використання перлітобетонних зовнішніх стінових панелей, за рахунок високої пористості та малої теплопровідності, могло б зменшити тепловтрати в зимовий період, тим самим зменшити кількість тепла а також енергоносіїв необхідну для опалення житлових або промислових приміщень.

Ще однією з позитивних властивостей перлітобетонних зовнішніх стінових панелей є те що вони відносяться до негорючих конструкцій, та мають межу вогнестійкості 2 години. Тому їх можна також використовувати в житлових та цивільних будівлях з підвищеною пожежонебезпекою.

Використання в панелях як заповнювача спученого перлітового піску та керамзиту, в якості в'язучої речовини - портландцементу, забезпечує екологічну чистоту продукції, що також є дуже важливою характеристикою будівельних виробів та конструкцій.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.1.2. Номенклатура і програма випуску продукції

Найменування продукції	Марка продукції	Ескіз	Геометричні характеристики				Витрата матеріалів на одиницю, м <sup>3</sup>	Маса, кг
			Н, мм	L, мм	B, мм	V, м <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Перлітобетонні зовнішні стінові панелі	НСП 254.60.8		2740	3400	480	0,122	0,08 0,091	72
	НСП 278.60.8		2740	3400	480	0,133	0,086 0,097	77
	НСП 304.60.8		2740	2740	480	0,146	0,097 0,108	87
	НСП 308.60.8		2740	2740	480	0,149	0,1 0,111	90

1.1.3. Характеристика умов забезпечення матеріально-енергетичними  
ресурсами

№ п/п	Найменування матеріалу або енергії	Постачальник	Вид транспорту
1	2	3	4
1.	Пісок	Дніпровський	Залізниця
2.	Перліт	Берегово	Залізниця
3.	Цемент	ЗАТ «Укрбуд»	Залізниця
4.	Вода	Місцевий водогін	Насосна станція
5.	Електроенергія	Місцева	Електромережа
6.	Пара	Котельня	Паропровід
7.	Стиснене повітря	Компресорна	Трубопровід

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 1.1.4 Режим роботи підприємства

Режим роботи підприємства визначають згідно вимог «ДБН АЗ 3.1-8-96. Проектування підприємств з виробництва залізобетонних виробів»

Кількість робочих днів на рік	260
Кількість робочих днів на рік по розвантаженню сировини та матеріальних ресурсів залізничним транспортом	365
Кількість змін на добу при прийманні сировинних матеріалів і відправки готової продукції:	
• залізничним транспортом	3
• автотранспортом	2
Тривалість робочої зміни	8 год
Кількість робочих діб в тиждень	7

Режим роботи підприємства залежить від вибраної технології виробництва продукції. Річний фонд часу роботи технологічного обладнання для конвейєрного виробництва становить

$T_{рч} = T_n - T_{рем} - T_{пер}$  або  $T_{рч} = T_n - T_{рем} - T_{пер} / t$  доб, де

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_n$  - номінальний фонд часу роботи обладнання, становить 260 діб;

$T_{рем}$  - час необхідний на ремонт технологічного обладнання, становить 7 діб;

$T_{пер}$  - час необхідний на переналагодження обладнання, становить 2 доби;

$t_{доб} = P_{зм} \times t_{зм} \times K_{вз}$

Переоснастка – 9 діб

$P_{зм}$  - кількість робочих змін на добу ( без ТВО) – 2

$P_{зм}$  - кількість робочих змін на добу з ТВО - 3

$K_{вз}$  - коефіцієнт внутрішньозмінного використання робочого часу

Отже  $T_{річ} = 253 \cdot 2 \cdot 8 = 4048$  годин

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2. Технологія і організація виробничих процесів

### 1.2.1 Характеристика продукції

#### ДСТУ Б В.2.6-64:2008

Панелі стінові зовнішні бетонні і залізобетонні для житлових і громадських будинків

#### ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

на виготовлення панелей стінових зовнішніх залізобетонних для житлових будинків

1. Панелі повинні виготовлятися у відповідності з вимогами даних технічних умов по робочим кресленням 86.089-00 КРП.
2. Панелі повинні задовольняти вимоги по міцності, встановленими робочими кресленнями на ці панелі та витримувати при випробуванні контрольне навантаження, наведені в кресленнях.
3. Матеріали, які використовуються для виготовлення суміші , повинні відповідати вимогам наступних стандартів:
  - Пісок перлітовий спучений рядовий марок 150, 200 по - ДСТУ Б В.2.7-157:2008; СТУ Б В.2.7-157:2008;
  - Вода по Б В.2.7-273:2011;
  - Портландцемент - ДСТУ Б В.2.7-46-96;
  - Пісок Б В.2.7-32-95
  - Суперпластифікатор
  - Прискорювач твердіння

Проектна марка бетону панелей по міцності на стиск повинна бути не менше М50

4. Значення нормальної опускної міцності бетону у відсотках від марки по міцності на стиск повинна бути:
  - 80 в теплий період року
  - 90 в холодний період року
5. Середня щільність бетону у висушеному до постійної маси повинна відповідати вказаним в робочих кресленнях, але не більше  $1000 \text{ кг/м}^3$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Відхилення фактичної середньої міцності бетону (у висушеному до постійної маси) не повинна перевищувати  $\pm 5\%$  а для панелей вищої категорії якості  $\pm 3\%$
7. Вологість бетону панелей (по об'єму) при відпуску їх споживачу не повинна перевищувати 8%
8. Якість поверхні та зовнішній вигляд панелей повинна відповідати вимогам по ГОСТ 13015.0-83

Категорія бетонних поверхонь повинна бути:

A<sub>2</sub> – лицева, повної заводської готовності

A<sub>3</sub> – лицева, яка призначена під фарбування

A<sub>4</sub> – лицева, яка призначена під поклейку шпалерами або іншими рулонними матеріалами та полімерними плитками товщиною до 3мм

A<sub>5</sub> – лицева, призначена для керамічних, скляних та інших видів плитки

Число раковин допустимих розмірів на будь-якій ділянці бетонної поверхні площею 0,04м<sup>2</sup> (200х200мм) не повинні перевищувати:

- 5 для категорії поверхні A<sub>2</sub>
- 10 для категорії поверхні A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>

9. Категорія поверхні панелей повинна бути вказана в робочих кресленнях конкретного будівництва і в замовленні на їх виготовлення
10. Маркування панелей повинно виконуватись у відповідності з вимогами по ГОСТ 13015.2-81
11. Маркуючі написи та знаки слід наноситись на торцевій нижній поверхні, видимій при зберіганні

1.2.1.1. Технічні вимоги до продукції..

Панелі зовнішні стінові виготовляються у відповідності з вимогами ДСТУ Б В. 2.6-2:2009 «Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови» та РЧ №08/11-11024-ЄКБ.

При проектуванні панелей враховані розрахункові характеристики всіх

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

матеріалів, які використовуються для їх виготовлення. Панелі запроектовані з перлітобетону з середньою густиною Д600, класом по міцності В2 (М25) та морозостійкістю F35. З врахуванням технології виготовлення, транспортування та монтажу стінових панелей застосовується розпалубка та відпускна міцність на стиск перлітобетону при 100% проектному значенні. В необхідних випадках панелі можуть мати місцеві вирізи, отвори, закладні деталі та інші додаткові конструктивні рішення для конкретної будівлі. Якість лицьових поверхонь та зовнішній вигляд повинні відповідати категорії КП2 та КП3 по ДСТУ Б В.2.6-2:2009. Матеріали, які використовуються для виготовлення перлітобетонної суміші виробів, повинні відповідати вимогам діючих стандартів:

- Цемент - ДСТУ Б В.2.7-46-96;
- Пісок перлітовий - ДСТУ Б В.2.7-157:2008; СТУ Б В.2.7-157:2008;
- Вода – ДСТУ Б В.2.7-273:2011; Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови.

Армування стінових панелей одношарових залізобетонних виконується арматурною сталлю наступних класів:

- Стрижньовий гарячекатаний прокат періодичного профілю класу А500С по ДСТУ 3760-98;
- Стрижньовий гарячекатаний прокат періодичного профілю класу А240С по ДСТУ 3760-98;
- Арматурний дріт класу В<sub>p</sub> –І;

Виготовлення та встановлення закладних деталей в стінових панелях необхідно виконувати у відповідності з робочими кресленнями. Закладні деталі повинні виготовлятися у відповідності з діючими стандартами ДСТУ Б В. 2.6-168:2011. Арматурні і закладні вироби зварні. З'єднання зварні арматури і закладних деталей залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови (ГОСТ 10922-90. MOD).

Панелі задовольняють вимогам ДБН В.1.1-7:2002 по вогнестійкості, яка відповідає REI 180 хв.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймання стінових панелей по показникам міцності, жорсткості, тріщиностійкості бетону необхідно виконувати згідно результатам періодичних випробувань, які повинні виконуватись не рідше 1 разу в рік. Приймання панелей по показникам міцності бетону (клас міцності на стиск), відповідності арматурних та закладних деталей проектної документації, міцності зварних з'єднань, точності геометричних параметрів.

Вимоги до товщини захисного шару бетону до арматури, ширини розкриття тріщин, категорії бетонних поверхонь необхідно виконувати з врахуванням приймально – здавальних випробувань та контролю.

Транспортування та зберігання стінових панелей повинно виконуватись у вертикальних касетах на рівномірно розміщених прокладках товщиною не менше 40 мм. Підкладки під панелі слід укладати на площадках, які мають тверду основу з невеликим нахилом до водовідводу. Прокладки для панелей повинні бути міцними та стійкими проти деформацій від маси плит.

Транспортування стінових панелей повинно виконуватись у вертикальних касетах на рівномірно розміщених прокладках товщиною не менше 40 мм. Підкладки під панелі слід укладати на площадках, які мають тверду основу з невеликим нахилом до водовідводу. Прокладки для панелей повинні бути міцними та стійкими проти деформацій від маси плит.

Транспортування стінових панелей виконується автомобільним транспортом. Піднімання, навантаження та вивантаження виробів виробником та споживачем виконується з застосуванням вантажозахватних засобів для захвату за монтажні петлі.

Зберігання виробів на складі виконувати в умовах, які запобігають корозії та механічним пошкодженням у відповідності з вимогами схем складування, розроблених підприємством – виробником.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2.2 Вибір способу виробництва

### 1.2.2.1 Огляд альтернативних способів виготовлення продукції

Більшість підприємств, які випускають стінові панелі, обладнані устаткуванням, яке розраховане на випуск до 600 тис. м<sup>2</sup> панелей в рік.

Розроблена нова конструкція нового модернізованого стану, який спроможний виготовляти 1200 тис. м<sup>2</sup> панелей в рік.

Слід сказати, що використання прокатного стану пов'язане зі значними капіталовкладеннями і ефективно при великих масштабах виробництва. На підприємствах малої потужності для виготовлення панелей використовуються стендовий спосіб з використанням простого обладнання, значна частина якого може бути виготовлена силами підприємства.

#### Спосіб формування панелей на горизонтальних відкидних піддонах.

При цьому способі по довжині цеху проходять в два яруси залізничні колії: на нижніх коліях розміщується техніка з бетонозмішувачем циклічної дії, дозуючи стрічковим транспортом і бункером для в'язучого і заповнювачів. В випадку виготовлення панелей суцільного перерізу загладжування поверхні відбувається швелером з привареними до нього рукоятками.

При виготовленні стінових панелей використовують заглажуючий механізм, прокатуючи панель важкими катками по розстеленій їм же резині.

Виробництво такої установки з одним візком складає 60-70 тис.м<sup>3</sup> панелей за рік.

#### Виробництво панелей на вакуумних пресо відливних стендах.

При підготовці перлітобетонної суміші слід враховувати, що перлітовий пісок повинен бути 1 сорту. Бажано використовувати перліт, властивості якого мають сталі показники якості.

Підготовка вихідних матеріалів заключається:

- визначення показників якості вихідних матеріалів;
- транспортування їх до бетонозмішувача;

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дозуванні;
- змішуванні;
- видавання готової перлітобетонної суміші на транспортні засоби.

Для формування панелей використовують спеціальний вакуум-формуючий агрегат. Його потужність при товщині панелі 480 мм складає близько 500 тис.м<sup>2</sup> на рік. Вологість гіпсоволокнистих панелей після пресування складає 35-40%, а після сушки – 2-3%.

Розвантажують висушені панелі за допомогою підйомно-знижувальної установки. Знята з сушильної вагонетки панель попадає на рольганг, на якому за допомогою циркулярної пили вирізають торцеві кромки.

Готова продукція на складі укладається спеціальними захватами в штабеля.

#### 1.2.2.2. Вибір способів виготовлення продукції.

Згідно із завданням перлітобетонні стінові панелі виготовляються на технологічній лінії «Броварського заводу будівельних конструкцій» технологію якого описано нижче.

№	Показники	Одиниці виміру	Варіанти виробництва			
			I	II	III	БЗБК
1	Виробнича площа	м <sup>2</sup>	2000	2500	2500	1251
2	Знімання продукції	м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	10.1	14.6	12.4	6,4
3	Продуктивність	Тис/м <sup>3</sup>	12	60	50	8
4	Кількість робітників	чол	11	8	9	26
5	Питомі витрати на 1м <sup>3</sup> продукції: -електроенергії -стисненого повітря -води	кВт	2.02	2.9	3.255	
		м <sup>3</sup>	3.5	2.7	3.0	
		м <sup>3</sup> /год	14.8	15.1	10.8	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво перлітових зовнішніх стінових панелей передбачено по стендовій технології з використанням збірно – розбірного бортового оснащення. Технологічна лінія по формуванню зовнішніх стінових панелей дозволяє виготовляти перлітобетонні зовнішні стінові панелі довжиною 3400...6780 мм, висотою 2740 мм, товщиною 480 мм.

Технологічна лінія обслуговується мостовим краном. Транспортування , сушка, складування і вивіз споживачу перлітобетонних зовнішніх стінових панелей виконується в вертикальному положенні, вивізним візком вантажопідйомністю 1,7т.

Сушка відформованих перлітобетонних стінових панелей відбувається в формувальному цеху.

Категорія бетонних поверхонь згідно ДСТУ БВ.2.6-2-95 повинна бути КП-2: лицьова, призначена під обробку шпалерами.

### 1.2.3 Виробництво продукції

Процес виробництва панелей включає наступні операції:

#### I. Чищення та змащування форм;

##### 1.1. Почистити форму від залишків бетону.

Ретельно почистити пази та виїмки металевою щіткою.

Слідкувати, щоб не нанести на формуючі поверхні подряпин та вм'ятин;

Підмести сміття та зібрати його в баддю.

Змастити робочу поверхню рівномірним шаром 0,1...0,4 мм.

Не промазані місця чи потовщення змащування розрівняти.

##### 1.2. Видалити дефекти змащування.

#### 2. Армування

##### 2.1. Встановити на піддон знімну дерев'яну опалубку за допомогою мостового крану.

##### 2.2. Взяти з місця складування об'ємні арматурні каркаси з зафіксованими закладними деталями та укласти їх в форму без зусиль.

##### 2.3. У відповідності з робочими кресленнями забезпечити проектне положення арматури за допомогою фіксаторів.

Встановити та зафіксувати в проектному положенні верхні закладні деталі та монтажні петлі та зафіксувати в'язальним дротом.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. Формування виробів

- 3.1. Дати замовлення на бетонну суміш.
- 3.2. Застропити баддю крюками.
- 3.3. Видати перлітобетонну суміш з бетоновоза в баддю.
- 3.4. Відкрити шибер бадді та засипати рівномірно бетонну суміш в опалубку.
- 3.6. Рівномірно розподілити бетонну суміш у формі;
- 3.7. Проштикувати бетонну суміш по площині панелі;
- 3.8. Загладити віброрейкою відкриту поверхню  
Почистити форму від залишків бетону.  
Звільнити від бетону верхні закладні деталі.

### 4. Тепловолога обробка

- 4.1. Витримати при внутрішньо цеховій температурі 4 години.
- 4.2. Накрити відформовані панелі термоелектричними матами.  
Подавання тепла.
- 4.3. Тепловолога обробка згідно відповідної технологічної карти.

### 5. Розпалублення зовнішніх стінових панелей

- 5.1. Відкрити магніти. Зняти стяжки з опалубки.
- 5.2. Розкрити дерев'яну опалубку.
- 5.3. Зняти вкладиші.
- 5.4. Застропити панель.
- 5.5. Подати панель на пост доводки.

### 6. Доводка виробів

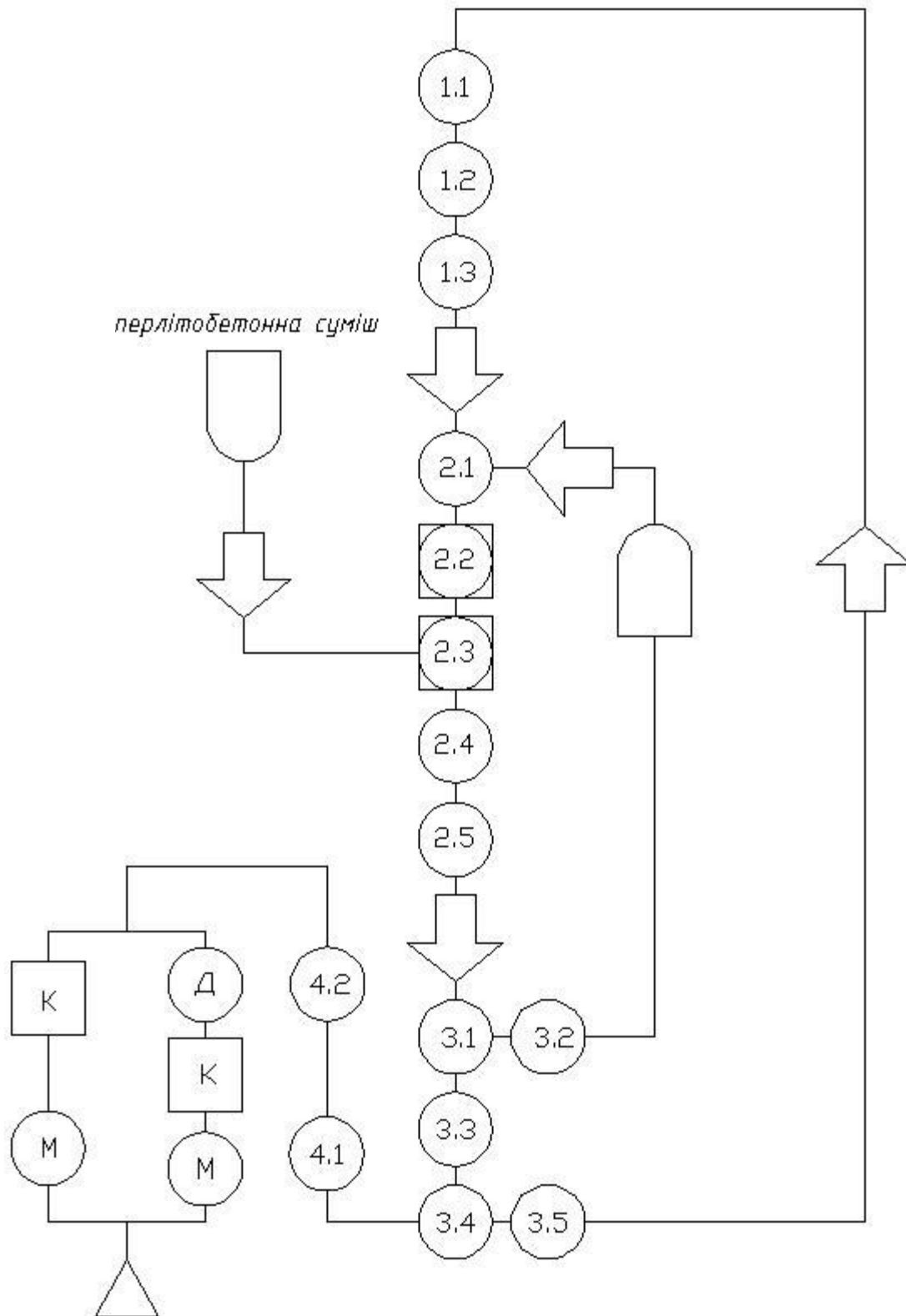
- 6.1. Оглянути виріб та усунути наявні дефекти формування.
- 6.2. Виконати доводку зовнішньої сторони панелей та затирання внутрішньої.
- 6.3. На бокову грань нанести маркування фарбою, яка не змивається.  
Пофарбувати закладні деталі.
- 6.4. Застропити виріб та встановити на вивізний візок на підклаки.
- 6.5. Перевезти готові вироби на ділянку складування готових виробів.

### 7. Здача виробів ВТК

- 7.1. Приймання стінових панелей необхідно виконувати партіями у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-2:2009; ДСТУ Б В.2.6-64:2008 та робочих креслень
- 7.2. Виріб чи партію виробів без дефектів представник ВТК приймає з нанесенням на поверхню виробу штампів відділу технічного контролю. Всі вироби, які поставляються супроводжуються паспортом, який видає ВТК при відвантаженні.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.3.1. Транспортно – технологічна схема стадійних процесів  
 ВИГОТОВЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

- 1.1 Нанесення змазки на внутрішню поверхню форми
- 1.2 Усунення дефектів змазування
- 1.3 Фіксування бортів і переміщення форми в робоче положення
- 2.1 Подання піску, перліту та цементу в змішувачі
- 2.2 Перемішування компонуєчи суміші
- 2.3 Встановлення проємоутворювачив
- 2.4 Заповнення форми сумішшю
- 2.5 Ущільнення та витримка до набору розпалубочної міцності
- 3.1 Вилучення проємоутворювачив
- 3.2 Очистка форми і проємоутворювачив від залишків суміші
- 3.3 Переміщення форми у положення для розпалубки і відкриття бортів
- 3.4 Виймання виробу
- 3.5 Очищення внутрішньої поверхні форми
- 4.1 Встановлення виробу на вивізний візок
- 4.2 Подавання на пост дозрівання
- 5.1 Оглядання виробу, доводка
- 5.2 Маркування

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Характеристика операцій технологічного процесу

Код операції	Найменування стадійних процесів та операцій	Параметри режимів			Посилання на нормативний документ
		Назва	Одиниці виміру	Величин а	
1	2	3	4	5	6
1.1	Підготовка форми	Нанесення змазки на внутрішні поверхні форми	м <sup>2</sup>	8,6	
1.2		Усунення дефектів змазування	м <sup>2</sup>	-	
1.3		Фіксування бортів і переміщення форми в робоче положення	шт.	4	
2.1	Формування	Подання, перліту та цементу в змішувачі			
2.2		Перемішування компонентів суміші	с	20-30	
2.3		Встановлення проємоутворювачів	хв	1	
2.4		Заповнення форми сумішшю	хв	15,5	
2.5		Самоущільнення та витримка до набору розпалубочної міцності	год		
3.1		Розпалублення	Вилучення проємоутворювачів	шт.67н п	1
3.2	Очистка форми і проємоутворювачів від залишків суміші		шт.	4	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3	Розпалублення	Переміщення форми у положення для розпалубки і відкриття бортів	шт.	4	
3.4		Виймання виробу	хв	1	
3.5		Очищення внутрішніх поверхонь форми	м <sup>2</sup>	8,6	
4.1	Сушка виробів	Встановлення виробу на вивізний візок	шт.	1	
4.2		Подавання на пост дозрівання	шт.	1	
5.1	Доводка виробів	Огляд виробу, доводка	шт.	1	
5.2		Маркування	шт.	1	

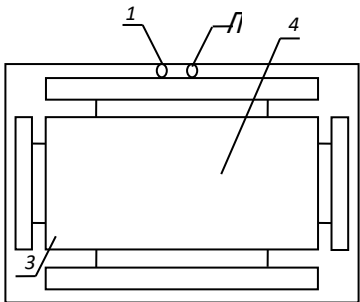
					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.2 Обладнання технологічної лінії

Позиція	Найменування машин і устаткування	Марка	Продуктивність		Габаритні розміри			Маса, кг	Потужність ел. Двигуна, кВт
			Одиниця виміру	Величина	L, мм	B, мм	H, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Роздавальний бункер	СМЖ-2	м <sup>3</sup> /год	10-15	2780	600	800	820	2,8
2	Машина для виготовлення перлітобетонних панелей	СМЖ/15	шт/год	12	9850	560	1060	950	4,8
3	Установка для укладання панелей		шт/год	72	3210	1950	1330	2800	4,3
4	Штабелювальник	221245П П	шт/год	68	6700	3637	4500	1320	-
5	Кран мостовий	К10т-25-16,5	т	10	18000	6000	1900	-	40

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.3. Проектування виробничих операцій

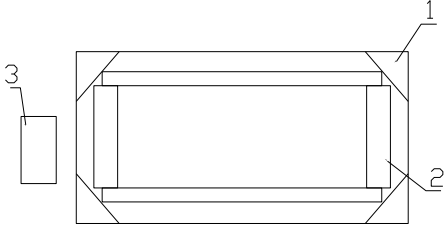
Чищення і змащення форми						
Схема організації робочого місця				Технологічні умови		
 <p>1- пункт передачі повітря 2- пункт роздавання емульсії 3- форма з розкритими бортами 4- зона змащування</p>				<p>Очищення поверхні відбувається за допомогою пневмоскребка. Змащування здійснюють за допомогою пневморозпилювача. Для змазки використовують емульсію ОС-2. Товщина нанесення змазки <math>\leq 0,2</math>мм.</p>		
				<p>Техніка безпеки</p> <p>Робітники повинні працювати в спецодязі і рукавицях. При змащуванні необхідно надівати окуляри і знаходитись поза середовищем розповсюдження струменя змазки.</p>		
Елементи операцій	Виконавці			Трудомісткість, люд-хв	Обладнання	Контроль
	Професія	Розряд	К-ть			
Чищення форми	Формовщик	III	2	3,5	Пневмоскребок Пневморозпилювач	Бригадир і майстер контролюють якість робіт кожен раз, контролер ВТК- 2 рази на зміну. На поверхні форми не повинно бути залишків бетону.
Змащення форми	Формовщик	III	1	1		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

**Розпалублення виробів і переміщення їх на склад**

<p><b>Схема організації робочого місця</b></p>	<p><b>Технологічні умови</b></p>
 <p>1- вивізний піддон 2- форма з виробом 3- формооснащення 4- ящик з інструментом</p>	<p>Розпалубка проводиться при досягненні розпалубочної міцності бетону. Стропову проводити за допомогою траверси. Виймати виріб з форми потрібно не допускаючи механічних ушкоджень.</p>
	<p><b>Техніка безпеки</b></p>
	<p>Підйом та опускання не повинно виконуватись при знаходженні людей під вантажем або в зоні можливого падіння.</p>

Елементи операцій	Виконавці			Трудомісткість, люд-хв	Обладнання	Контроль
	Професія	Розряд	К-ть			
Розкривання бортів форми	Формовщик	III	1	4,6	вручну	За правильність стропувальних робіт слідує бригадир.
Виймання виробу	Формовщик	III	1	5,1	мостовий кран	
Транспортування виробу на вивізний візок	Формовщик	III	1	3,8	мостовий кран	

1.2.3.4 Трудомісткість виробничого процесу і тривалість стадійних процесів  
Трудомісткість виготовлення перлітобетонних панелей

№ тех. опер.	Найменування технологічної операції	Одиниця виміру	Обсяг робіт на одиницю продукції	Норма на одиницю вимірювача			Витрата праці на одиницю продукції, люд-хв.
				Професія, розряд	Кількість робітників	Трудомісткість Людино-хв.	
1.1	Нанесення змазки на внутрішні поверхні форми	м <sup>2</sup>	8,6	Формув. II	1	3,49	3,49
1.2	Усунення дефектів змазування	м <sup>2</sup>	0,5	Формув. II	1	1,3	1,3
1.3	Фіксування бортів і встановлення їх в робоче	шт	4	Формув. II	1	1,24	1,24
2.1	Подання, перліту та цементу в змішувачі	кг		Формув. II	1	2,34	2,34
2.2	Перемішування компонентів суміші	с	25 (1заміс)	Формув. II	1	0,39	0,39
2.3	Встановлення проємоутворювачів	хв	0,9	Формув. II	1	0,9	0,9
2.4	Заповнення форми сумішшю	м <sup>3</sup>	0,1	Формув. II	1	2,1	2,1
2.5	витримка до набору розпалубочної міцності	хв	15,5	Формув. II	1	15,5	15,5
3.1	Вилучення проємоутворювачів	шт	1	Формув. II	1	1,05	1,05
3.2	Очистка форми і пуансонів від залишків суміші	шт	4	Формув. II	1	3,2	3,2
3.3	Знімання бортів, розпалубка	шт	4	Формув. II	1	1,2	1,2
3.4	Виймання виробу	шт	1	Розпалуб. II	1	0,98	0,98

Арк.

Атестаційна робота магістра

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

3.5	Очищення внутрішніх поверхонь форми	м <sup>2</sup>	8,6	Формув. II	1	8,6	8,6
4.1	Встановлення виробу на вивізний	шт	1	Пропар III	1	0,86	0,86
4.2	Подавання на пост витримання	шт	1	Пропар III	1	1,1	1,1
5.1	Огляд виробу, доводка	шт	1	Формув. III	1	2,8	2,8
5.2	Маркування	шт	1	Формув. VI	1	1,6	1,6

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.5 Кількість постів і основного обладнання технологічних ліній

Процес виготовлення перлітобетонних зовнішніх стінових панелей:

Ритм випуску продукції:  $R = \frac{B_p}{N}$

Річний фонд робочого часу:  $B_p = 253 \cdot 2 \cdot 8 = 4048 \text{ год}$

Кількість виробів за рік:  $N = 8000 / 0,63 = 12699 \text{ шт}$

$$R = \frac{4048 \cdot 60}{12699} = 20,1 \text{ хв}$$

Число постів формування:

$$n_\phi = \frac{\tau_\phi}{R} = \frac{20}{20,1} = 0,99 \approx 1 \text{ приймаємо } 6$$

Число постів підготовки форми:

$$n_n = \frac{\tau_n}{R} = \frac{10,74}{20,1} = 0,54 \approx 1 \text{ приймаємо } 6$$

Число постів розпалублення:

$$n_p = \frac{\tau_p}{R} = \frac{9,41}{20,1} = 0,47 \approx 1 \text{ приймаємо } 6$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.6. Штат робітників і організація праці на технологічній лінії

Виробничий простір, в межах якого здійснюються трудові процеси в цехах підприємства поділяється на три зони.

Робоча зона – виробничі приміщення це простір висотою до 2м над рівнем підлоги на яких знаходяться робочі місця.

Робочі місця – частина робочої зони, в якій розміщені органи керування, інструменти, пристрої та матеріали. Ширина робочого місця залежить від пози працюючого, яку він займає при виконання робіт.

Ширина робочого місця приймається 0,5-0,6м – якщо робітник стоїть обличчям або боком до машини, не нахилиючись; 0,-0,7м – якщо робітник стоїть обличчям до машини, нахилиється на кут до 30°; 0,6-0,9м – якщо робітник стоїть обличчям до машини, нахилиється до 60°; 0,6-1,0м – якщо робітник стоїть обличчям до машини, нахилиється під кутом більше 60°.

На одного робітника площа виробничих приміщень повинна складати не менше 4.5м<sup>2</sup>, а об'єм приміщення не менше 15м<sup>3</sup>.

Ширина головного цехового проходу приймається не менше 1.5м, другорядні проходи повинні бути не менше 0,8м.

Зона безпеки – простір в межах якого робота або переміщення виконується в повній безпеці. Величина цієї зони визначається габаритами зближеними гранично-допустимого відсікання від габариту обладнання в горизонтальній і вертикальній площинах до найближчого контуру споруди або встановленого обладнання ( $\geq 0,15$ м).

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Штат робітників цеху

Професія	Розряд	Кількість робітників			Підлеглисть
		Всього	В тому числі в		
			I зміну	II зміну	
1	2	3	4	5	6
<b>Основні</b>					
Кранівник	IV	4	2	2	Майстер цеху
Формувальник	IV	6	3	3	
Формувальник	III	6	3	3	
Машиніст кантувач	III	2	1	1	
Машиніст штабел.	V	2	1	1	
Опалубник	II	4	2	2	
Опалубник	III	2	1	1	
<b>Всього</b>		26	13	13	
Формувальник	IV	4	2	2	Майстер цеху
Кранівник	IV	2	1	1	
Опалубник	III	6	3	3	
<b>Всього</b>		12	6	6	
<b>Допоміжні</b>					
Такелажник					Механік заводу
Слюсар	IV	4	2	2	
Електрик	IV	4	2	2	
	IV	4	2	2	
<b>Всього</b>		12	6	6	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.7 Виробнича потужність лінії

Найменування технологічної лінії	Річний фонд робочого часу							Середньо заводський об'єм однієї форми на м <sup>3</sup>	Тривалість циклу формування	Виробнича потужність лінії, тис м <sup>3</sup>
	Кількість діб	Кількість вихідних днів	Тривалість перерв, діб	Всього робочих діб	Кількість змін за добу	Кількість робочих годин	Сум. Фонд ро. Часу, год			
Стендова лінія виготовлення перлітобетонних стінових панелей	365	103	9	253	2	8	4048	0,63	0,333	7,65 8

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

1.2.3.8 . Матеріальне забезпечення виробничого процесу і вантажо обіг цеху  
Матеріальне забезпечення:

- Перлітобетонної суміші з урахуванням витрати при транспортуванні і формуванні (15%)

$$24669 + 0,015 \cdot 24669 = 25039 \text{ м}^3 = 25039 \cdot 1,8 = 45072,2 \text{ м}^3$$

- Готова продукція – 21390 шт

Вантажообіг Найменування вантажу	Вид транспорту	Маршрут переміщення	Відстань, м	Маса, т	Вантажообіг, т·км
1	2	3	4	5	6
Перлітобетонна суміш	автотранспорт	Бетонозмішувальний цех – Формувальний цех	28	45070,2	1261,97
Готова продукція	Вивізний візок	Формувальний цех - Склад готової продукції	10	21390	231,9
				664602	1262196,9

Основні показники формувального цеху і складу готової продукції

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Розрахункова величина показника	Нормативна величина показника
1	Річний випуск продукції	м <sup>3</sup>	8000	-
2	Виробнича площа	м <sup>2</sup>	1251	-
3	Чисельність виробничих робітників	чол	170	-
4	Випуск продукції з 1м <sup>2</sup> виробничої площі	м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	6,4	-
6	Виробіток на одного робітника за рік	м <sup>3</sup> /люд	47,1	

					Атестаційна робота магістра			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

7	Запас готових виробів на складі	діб	10	8-10
8	Площа складу	м <sup>2</sup>	1840	-
9	Об'єм виробів що розміщується на 1м <sup>2</sup> площі без врахування проходів	м <sup>3</sup>	974	-

### 1.2.3.9 Склад готової продукції

Площу складу розраховують, виходячи з продуктивності підприємства-виготовлювача, тривалості та способу зберігання виробів на складі, прийнятих розривів між окремими штабелями, способу вантажно-розвантажувальних робіт та виду кранів, що застосовуються.

Зберігання готових виробів передбачають у штабелях або касетах розсортованими за видом та марками.

Зберігання і транспортування малогабаритних та легких виробів передбачають, як правило, у спеціалізованих контейнерах або пакетах.

Для обпирання виробів під час зберігання передбачають інвентарні підкладки завтовшки не менше 100 мм або опори іншого типу, а поміж рядами виробів у штабелі – інвентарні прокладки прямокутного поперечного перерізу завтовшки не менше 30 мм з дерева чи інших матеріалів, що забезпечують схоронність виробів.

За наявності у виробі деталей, які виступають, або монтажних петель, товщина прокладок і підкладок повинна перевищувати розмір деталей, що виступають, або петельне менше ніж на 20 мм.

Для виробів круглого поперечного перерізу підкладки і прокладки повинні мати упори проти розкочування.

Термін зберігання готової продукції визначають за нормами проектування складів.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місткість складу готової продукції:

$$V = Q_{\text{доб}} \cdot n = 97,5 \cdot 10 = 975 \text{ м}^3$$

Де,  $Q_{\text{доб}}^i$  - добовий випуск і-го виду виробів,  $\text{м}^3$ ;

$n$  – термін зберігання, діб.

Площа для складування виробів розраховується з урахуванням коефіцієнта ( $m$ ), який визначає площу в  $\text{м}^2$  для складування  $1\text{м}^3$  виробів:

$$S = \frac{V}{m} = 975/1,8 = 973,5 \text{ м}^2$$

Для обслуговування складу передбачають проходи і проїзди для візків, автомашин, залізничних колій. Площа складу з врахуванням умов його обслуговування:

$$S_{\text{скл}}^2 = S \cdot K_1 \cdot K_2 = 973,5 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 1839,8 \text{ м}^2$$

Де  $K_1$  – коефіцієнт збільшення площі складу, який враховує проходи між штабелями виробів,  $K_1 = 1,5$ .

$K_2$  – коефіцієнт, який враховує проїзди і площу під коліями кранів, а також площі для проїзду автомашин та під залізничні колії,  $K_2 = 1,3$ .

На території складу готової продукції передбачають ділянку для зберігання від бракованих виробів. Кількість відбракованих виробів приймають 1%. Площу для їх розміщення розраховують:

$$S_{\text{скл}}^{\text{бр}} = Q_{\text{доб}} \cdot \frac{0,01}{m_2} = 97,5 \cdot 0,01/1,2 = 0,81 = 1 \text{ м}^2$$

Де  $Q_{\text{доб}}$  – добовий випуск продукції підприємства в  $\text{м}^3$ .

$m_2$  – коефіцієнт, який враховує площу для розміщення відбракованої продукції  $-1,2\text{м}^3/\text{м}^2$ .

Загальну площу складу підраховують:

$$S_{\text{скл}}^{\text{заг}} = S_{\text{скл}}^2 + S_{\text{скл}}^{\text{бр}} = 1 + 1839,8 = 1840,8 \text{ м}^2$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2.4 Виробництво перлітобетонних сумішей

### 1.2.4.1 Склад (рецептура) сумішей

#### Виробництво перлітобетонних і розчинних сумішей

##### Склад сумішей

Перлітобетонна конструктивно – теплоізоляційна суміш класу 2,5 D600...1000 прийнята згідно ТУ 65.559-86 та даних заводської лабораторії.

Суміш не розраховуємо, а беремо з даних заводської лабораторії:

Портландцемент М500 – 310 кг/м<sup>3</sup>;

Перліт рядовий – 140 кг/м<sup>3</sup> 1.1 м<sup>3</sup> – 154 кг/м<sup>3</sup>;

Пісок річковий - 400 кг/м<sup>3</sup>;

Вода – 520 л/ м<sup>3</sup>;

Добавка – К-5 -4,7 кг/ м<sup>3</sup>;

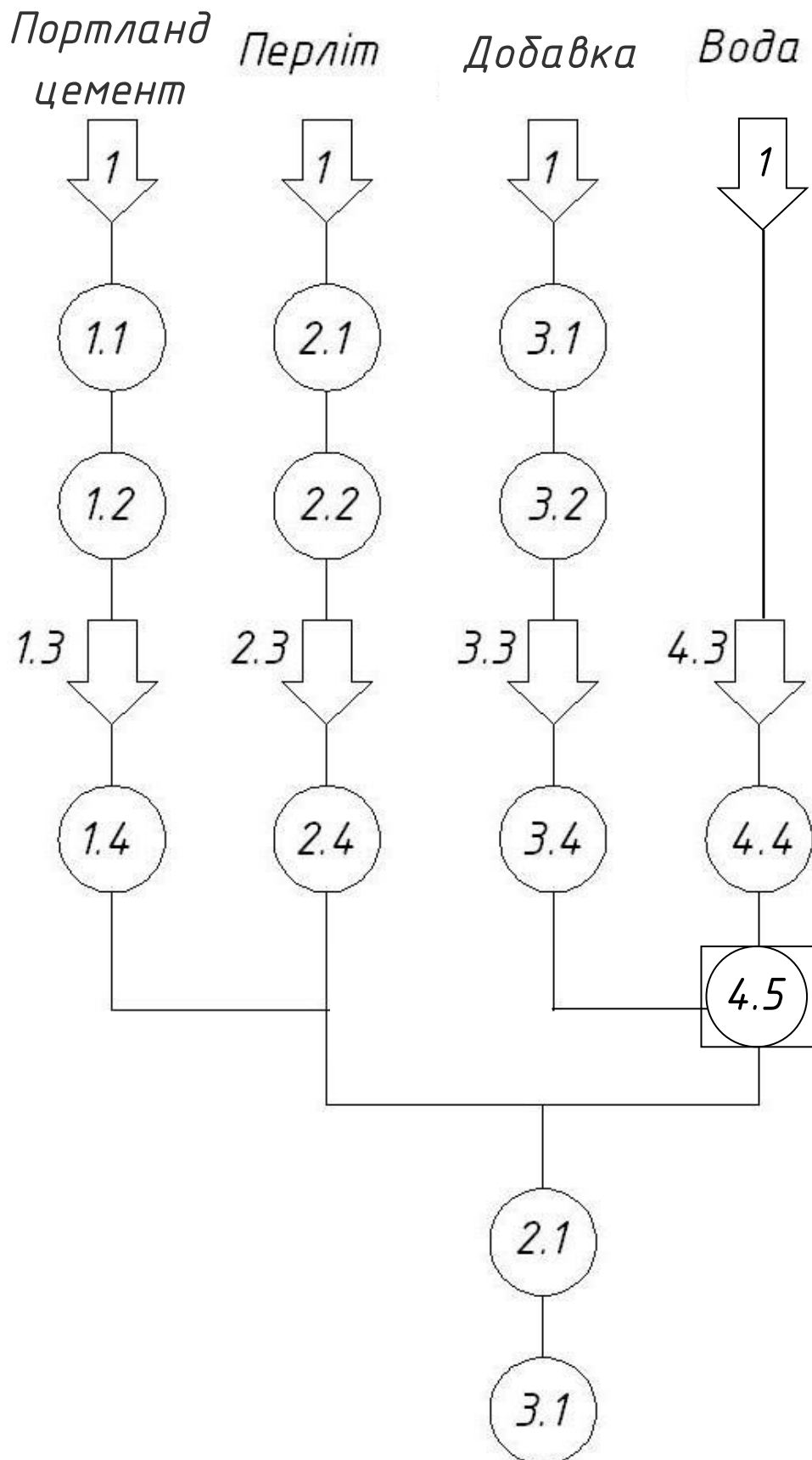
### 1.2.4.2. Визначення потреби в сировинних матеріалах

#### Потреба в сировинних матеріалах для перлітобетонних сумішей

Назва сировинних матеріалів	Одиниця виміру	Потреба сировинних матеріалів з урахуванням нормативних витрат		
		На годину	На добу	На рік
Вода	л	2574	41184	10419552
Цемент	кг	4554	72864	18434592
Перліт	л	154	36432	9217296
Пісок	кг	1050	16800	4166400
Добавка К-4	кг	4,7	75,2	4128

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.4.3. Транспортно-технологічна схема процесу виробництва  
перлітобетонних сумішей



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

1;2;3 – Транспортування сировини на завод відповідно п/цемент, пісок, перлітовий пісок, вода, добавка.

1,1;2,1;3,1 – Розвантаження і складування , відповідно п/цемент, пісок, перлітовий пісок, вода, добавка.

1,2;2,2;3,2 – Зберігання сировинних матеріалів і створення оперативного запасу відповідно п/цемент, пісок, перлітовий пісок, вода, добавка.

1,3;2,3;3,3 – Транспортування, відповідно п/цемент, пісок, перлітовий пісок, вода, добавка.

1,4;2,4;3,4;4,4 – Дозування, відповідно п/цемент, пісок, перлітовий пісок, вода, добавка.

2,1 – Перемішування вихідних матеріалів.

3,1 – Видача перлітобетонної суміші відповідно у формувальний цех для виготовлення перлітобетонних зовнішніх стінових панелей.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 1.2.4.4. Склади сировинних матеріалів і їх обладнання

##### Склад заповнювачів

##### Пісок

$$\text{Річні потреби: } (1315,78+1298,7) \cdot 25039 = 65463,96 \text{ кг}$$

$$\text{Добові потреби: } 65463,96 : 253 = 258,75 \text{ кг}$$

$$\text{Годинна потреба: } 258,75 : 16 = 16,17 \text{ кг}$$

$$\text{Місткість відсіку перліту: } V_{\text{ск.п.}} = Q_{\text{доб}} \cdot n_{\text{з.б.}} = 258,75 : 15 \cdot 10 = 1725 \text{ м}^3$$

##### Портландцемент

$$\text{Річні потреби: } (1315,78+1298,7) \cdot 25039 = 65463,96 \text{ кг}$$

$$\text{Добові потреби: } 65463,96 : 253 = 258,75 \text{ кг}$$

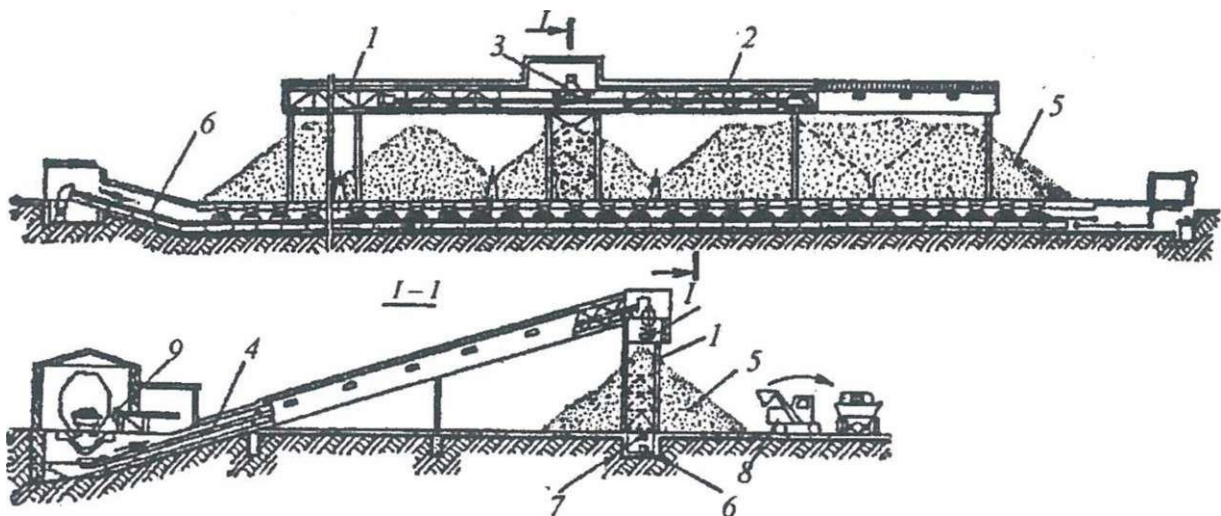
$$\text{Годинна потреба: } 258,75 : 16 = 16,17 \text{ кг}$$

$$\text{Місткість відсіку перліту: } V_{\text{ск.п.}} = Q_{\text{доб}} \cdot n_{\text{з.б.}} = 258,75 : 15 \cdot 10 = 1725 \text{ м}^3$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Визначення технічних характеристик складу вихідних матеріалів.

1.1. Для зберігання вихідних матеріалів (п/цементу, піску, перліту) приймається естакадно - штабельний сховище. Естакадно - штабельні (півбункерні) сховища мають стаціонарну вантажо-розвантажувальну машину для гравітаційного розвантажування. Пісок і перліт з приймального бункера вихідних матеріалів стрічковим конвеєром транспортується на естакаду з конвеєром до перевантажувального візка. Також конвеєром перліт і пісок транспортується у відповідне відділення (напівбункер) сховища. Внизу відсіків проходить під галерея транспортна галерея з стрічковим конвейером. Кожне відділення має одну або кілька витоків з віброживильним, які керуються дистанційно. З підштабельної галереї вихідні матеріали стрічковим конвейєром транспортуються на конвейєр похилої галереї і потім до силосів оперативного запасу матеріалів.



Естакадно - штабельне сховище заповнювачив.

1 - естакада; 2 - конвеєр на естакаді; 3 - перевантажувальний візок;  
4 - конвеєр подавання на зберігання; 5 - штабель; 6 - заглиблений стрічковий конвеєр; 7 - дозатор; 8 - одноківшевий навантажувач; 9 - розвантажувальна установка Т-184Б.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				



$$V_{5-10} = 1.04 * 109000 * 0.341 * 7 * 1.04 / 253 = 1191,06 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{піску}} = 1.02 * 109000 * 0.44 * 7 * 1.05 / 253 = 1396,402 \text{ м}^3$$

$Q_p$  - річна продуктивність (109000 (м<sup>3</sup>);

$K_1$ -коефіцієнт втрат в процесі вантажно-розвантажувальних операцій (1,02);

$n$ - запас заповнювачів на складі (7 діб);

$R_{фр}$ - коефіцієнт збільшення об'єму складу за рахунок окремого зберігання вихідних матеріалів ( $R_{фр} = 1,05$ );

За нормативними документами визначаємо місткість одного відсіку -120 (м<sup>3</sup>);

4. Число відсіків сховища визначають по фракціям заповнювача за формулою:

$$N_{\text{від}} = V_{\text{фракц}} / V_{\text{від}}$$

Де  $V_{\text{від}}$  – ємність одного відсіку

$$N_{\text{від}} = 379510 / 109 = 4.06$$

По розрахунку визначаємо - 4 бункери;

$$N_{\text{від}} = 1183,111 / 110 = 9,75$$

Приймаємо 10 відсіків;

$$N_{\text{від}} = 859,409 / 110 = 7,65$$

Приймаємо 8 відсіків;

Розрахунок кількості ємності для піску:

$$N_{\text{піску}} = 1419,346 / 110 = 11,17;$$

Приймаємо 12 відсіків;

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Розрахунок складу вихідних матеріалів

№ п/п	Назва матеріалу	Фракція, мм.	Термін зберігання, доба	Потреба на термін, м <sup>3</sup>	Об'єм складу, м <sup>3</sup>	Місткість одного відсіку, м <sup>3</sup>	Число відсіків, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Спучений перлітовий пісок	2 - 4	7	379,480	470	110	4
2	Щебінь вихідний	5 - 10	7	1183,111	1100	110	10
3		перлітовий	10 - 20	7	852,413	950	110
2	Пісок	-	7	1421,355	1450	110	12

#### 5. Визначення розмірів складу:

Розміри складу залежать від числа ємностей. Висота і ширина складу такі, як і розміри вибраної ємності: Н = 7,12 м, В=2,9 м, В=8,1м.

Довжина вираховується за формулою:

$$L=1_{\text{відс}}*N_{\text{відс}}=3,2*36=114 \text{ м};$$

Загальна корисна площа складу:

$$F_{\text{кор}}=B*(L*N_{\text{відс}})=7,8*(3,4*35)=861,1 \text{ м}^2;$$

Загальна площа складу:

$$F_{\text{заг}}=F_{\text{кор}}+K_{\text{пр}}=859,7*1,5=1281,1 \text{ м}^2;$$

де  $K_{\text{пр}}$  - коефіцієнт на проходи і проїзди 1,5.

Розрахунок транспортних галерей і приймальний відділень.

1. Схема розміщення транспортних галерей подавання вихідних матеріалів від бункера оперативного запасу до змішувального відділення.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

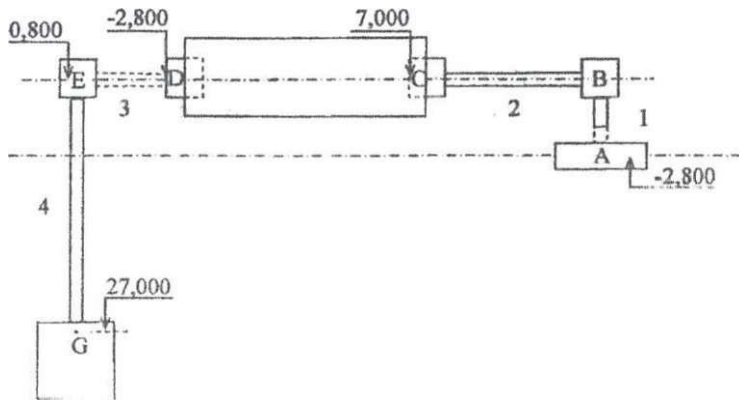
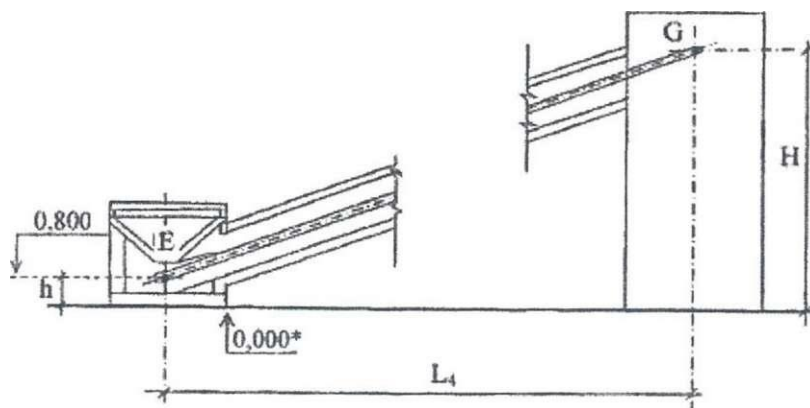


Схема транспортної мережі.

2. Розрахунок довжини горизонтальних проєкцій транспортних галерей слід починати з галереї, транспортує вихідні матеріали від ємностей до БЗВ, її горизонтальна проєкція визначає відстань від осі сховища вихідних матеріалів до вузла завантаження бункерів оперативного запасу бетонозмішувального відділення.



Горизонтальна проєкція галерей переміщення вихідних матеріалів

Відстань від поздовжньої осі складу вихідних матеріалів до осі бетонозмішувального відділення ( $L_4$ ) вираховують за формулою:

$$L = H - h / \operatorname{tg} 18^\circ = 27 - 0.5 / \operatorname{tg} 18 = 79.1 \text{ м};$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

3. Мінімальна відстань колії залізниці від габаритів складу вихідних матеріалів визначається виходячи із мінімальної межевої довжини потягу до верхнього габариту наближення до конструкцій галереї, під якою проходять тепловоз і вагони із вантажем.

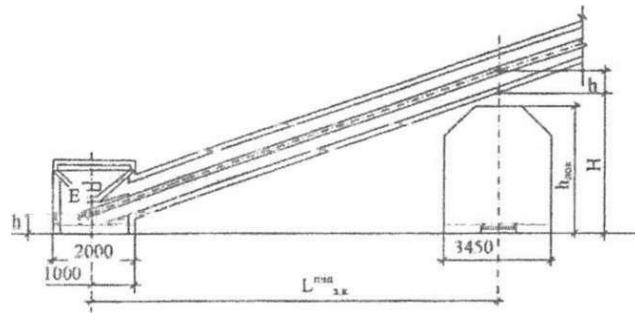


Схема до визначення відстані від залізничної колії від конструкції складу.

За схемою у розрахунку мінімальної відстані від перевантажувального вузла Е враховується початкова висота транспортної галереї 0,8 м і габарити її будівлі:

$$L_{з.к} = 27 - 0,6 / \text{tg} 18^{\circ} = 82 \text{ м};$$

4. Визначення довжини горизонтальної проекції галереї 1 транспортування вихідних матеріалів від ємності розвантаження А до вузла перевантаження В і його висоти.

Якщо залізнична колія в межах площі заводу не змінює свій напрям, то відстань між точками А і В буде дорівнювати відстані між віссю залізничної колії і поздовжньою віссю складу заповнювачів, тобто  $L_{з.к}$ . В цьому випадку необхідно визначити висоту, на яку подають вихідні матеріали в зоні перевантаження В -  $H_B$ .

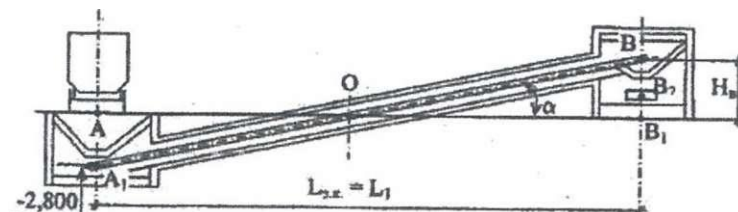


Схема для визначення висоти зоні перевантаження.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

З трикутника AA10 розраховують відстань (AO) від ємності розвантаження до виходу галереї з-під землі:

$$AO = AA1 / \operatorname{tg} 18 = 2.6 / \operatorname{tg} 18 = 7.9 \text{ м};$$

Відстань від виходу галереї з-під землі до осі вузла перевантаження (OB1):

$$OB1 = L_{з.к.} - AO = 82 - 8.7 = 76.7 \text{ м};$$

Висота, на яку подають вихідні матеріали в вузол перевантаження В (H<sub>B</sub>), визначається з трикутника OB1 за формулою:

$$H_B = OB1 * \operatorname{tg} 18 = 76.7 * \operatorname{tg} 18 = 24.6 \text{ м};$$

5. Розрахунок відстані від вузла перевантаження В до складу вихідних матеріалів робиться за визначеною схемою, наведеною на рис.

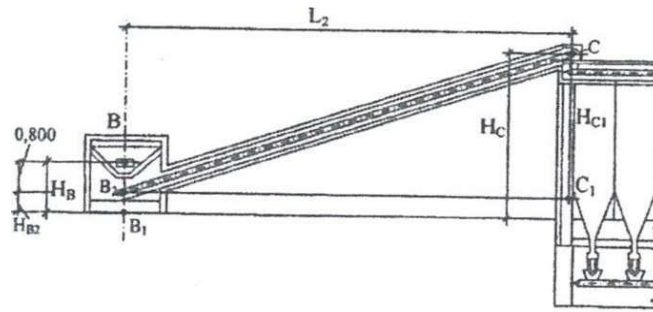


Схема для визначення відстані від вузла перевантаження до складу вихідних матеріалів.

З трикутника B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>C за формулою визначають висоту переміщення вихідних матеріалів по галереї 2-H<sub>c1</sub>:

$$H_{c1} = H_c - B_1B_2 = 24 - 23.5 = 3.9 \text{ м}$$

Де B<sub>1</sub>B<sub>2</sub> визначають за формулою:

$$B_1B_2 = H_B - 0.7 = 22.8 - 0.7 = 21.9 \text{ (м.)};$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань  $L_2$  підраховується за формулою:

$$L_2 = Hc1 / \text{tg}18 = 4.2 / \text{tg}18 = 9.6 \text{ м}$$

6. Розрахунок довжини горизонтальної проекції галереї 3 від підземної галереї складу О до вузла перевантаження Е.

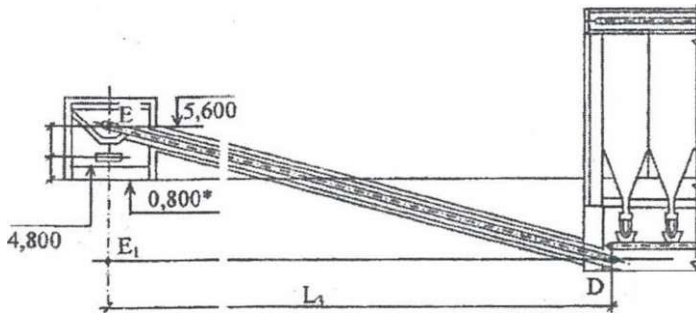


Схема для визначення відстані від підземної галереї складу О до вузла перевантаження Е  $0,800^*$ .

З трикутника  $EE_1D$  за формулою визначається довжина горизонтальної проекції галереї 3- $L_3$

$$L_3 = EE_1 / \text{tg}18 = 8.0 / \text{tg}18 = 25,79 \text{ м};$$

Довжину фронту розвантаження при надходженні вихідних матеріалів у на піввагонах розраховують за формулою виходячи з числа вагонів, які подають під розвантаження ( $n$ ), їхньої довжини ( $L$ ), відстані між вагонами ( $L_1$ ) та довжини тепловоза ( $L_{\text{лок}}$ ):

$$L_{\text{ф.р.}} = n * L + L_1 * (n-1) = 4 * 21.2 + 1.5 * (4-1) = 89 \text{ м};$$

Довжину залізничної колії під розвантаження визначають за формулою з урахуванням довжини тепловоза ( $L_{\text{лок}}$ ):

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{з.к.} = L_{ф.р.} + L_{лок} = 92 + 26 = 114 \text{ м}$$

### Розрахунок складу в'язучого:

#### Розрахунок складу цементу:

1. Згідно з ДСТУ-Н Б А.3.1-35:2016 встановлюємо час зберігання в'язучого на складі 7 діб. Для зберігання матеріалу використовують закриті силосні склади.

1. Встановлюємо кількість цементу на складі за формулою:

$$V_{ц} = Q_{добр}^{ц} * Z_{ц} * K_1 / K_2 = 20227 * 7 * 1,02 / 0,8 = 1581.304 \text{ т}$$

Де  $Q_{добр}^{ц}$  - добова потреба в цементі, т;

$Z_{ц}$  - запас цементу на складі, діб;

$K_1$  - коефіцієнт можливих втрат цементу;

$K_2$  - коефіцієнт заповнення ємкості для зберігання цементу - 0,9.

3. Кількість силосів визначається з врахуванням необхідності зберігання в'язучого в банках і об'єму одного силосу за формулою:

$$N = V_{ц} / V_{с.б} = 1603.327 / 136 = 8,564 \rightarrow 9 \text{ шт};$$

$V_{с.б}$  – місткість однієї силосної банки, т.

Розрахунок складу добавки:

1. Згідно з ДСТУ-Н Б А.3.1-35:2016 встановлюємо термін зберігання золи-виносу на складі 7 діб. Для зберігання добавки використовують закриті силосні склади.

2. Встановлюємо кількість добавки на складі за формулою:

$$V_{ц} = Q_{добр}^{ц} * Z_{ц} * K_1 / K_2 = 71.354 * 7 * 1,02 / 0,8 = 561.846 \text{ т}$$

Де  $Q_{добр}^{ц}$  - добова потреба в добавці, т;

$Z_{ц}$  - запас добавки на складі, діб;

$K_1$  - коефіцієнт можливих втрат добавки;

$K_2$  - коефіцієнт заповнення ємкості для зберігання добавки - 0,9.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Кількість силосних банок визначають з урахуванням необхідності зберігання добавки в банках і об'єму однієї силосної банки за формулою:

$$N = V_{ц} / V_{с.б} = 568,687 / 140 = 2,76 \rightarrow 3 \text{ шт.};$$

### Розрахунок запасу в'язучого

Вид в'язучого	Марка	Добова потреба, т.	Термін зберігання, діб	К-сть в'язучого на складі, т.	Місткість однієї банки, т.	Число силосних банок
1	2	3	4	5	6	7
П/Ц-І М 500	500	168,198	7	1526,327	150	10
добавка	-	69,941	7	504,714	150	3

**Висновок:** Так як виготовлення бетонної суміші планується на діючому заводі, то встановлення додаткових силосних банок не є доцільним. Зберігання в'язучих речовин здійснюється в чотирьох існуючих силосних банках, місткістю по 140 тон. (Зберігання цементу - в 4 банках, зберігання добавки - в п'ятій силосній банці). Основний об'єм портландцементу зберігається на загальнозаводському складі, та за потреби подається системою пневмотранспорту в бункери оперативного запасу бетонозмішувального відділення.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

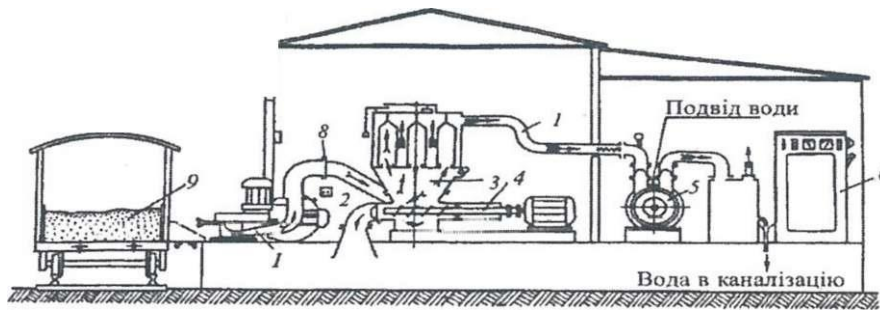


Схема роботи пневморозвантажувача

1 - вхідний пристрій; 2 - пульт керування; 3 - камера осадження; 4 - шнековий гвинт; 5 - вакуум-насос; 6 - електрообладнання; 7 – гумовий шланг - повітропровід; 8 - цементопровід; 9 - залізничний хопер з цементом.

Схема роботи пневморозвантажувача: самохідний забірний пристрій пересувається в залізничний вагон за рахунок сводоруйнівника руйнує структуру цементу, який потім шнековими дисками подається до всмоктуючої лійки. За рахунок вакууму, що створює вакуум-насос, в'язуче подається в провід і транспортується в камеру осадження.

В камері осадження при значному падінні швидкості потоку цементних частин в'язуче осаджується в циклоні, а повітря, після очищення, виходить в атмосферу. Камера осадження має спеціальний пристрій для періодичною струшування фільтрів з метою очищення їх від в'язучого, який за допомогою шнека поступає в приймальний бункер складу або безпосередньо в систему пристроїв для транспортування його в бункери. Потужність такого пневморозвантажувача досягає 40 т/год.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для передавання портландцементу у бункери оперативного запасу бетонозмішувального цеху використовується пневматичний шнековий підйомник ТА-19, продуктивність 30 т/год і висотою подачі 45м.

#### 1.2.4.5 Змішувальне відділення. Технологічне обладнання.

Стационарний бетонозмішувальний механізм з 4-ти секційним горизонтальним бункером вихідних матеріалів загальним об'ємом 160 м<sup>3</sup>. Цей пристрій комплектується двовальним циклічним примусовим бетонозмішувачем MSO370 зі скіповим завантаженням бетонозмішувача, окремо розташованою змішувальною системою для відвантаження готового розчину до формувального цеху, авто бетоновозом.

Відомість обладнання				
Позиція	Найменування та технічні характеристики оладнання	Марка обладнання	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
1	Стрічковий конвеєр для подачі заповнювачів	-	1	-
2	Розподілюючий конвеєр заповнювачів по бункерах	-	1	-
3	Бункер перліту	-	4	-
4	Силос піску	-	3	-
5	Дозуючий конвеєр вихідних	-	2	-
6	Скіповий підйомач	-	2	-
7	Двовальний циклічний перемішувач	MSO 3700	2	-
8	Об'єм для добавок	-	4	-
9	Масовий дозатор добавок	-	4	-

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10	Ємність з водою		2	
11	Ваговий дозатор води	-	2	-
12	Шнекові перемішувачі	-	5	-
13	Ваговий дозатор в'язучого	-	2	-
14	воронка для подачі суміші в автобетонозмішувач	-		
15	Силосні банки для зберігання вихідних матеріалів (по 140 тон)	-	3	-
16	Витратний бункер змішувача	-	2	-

#### 1.2.4.6. Визначення штату робітників

Виробництво перлітобетонної суміші планується на стаціонарному бетонозмішувальному відділенні. Штат робітників які працюють на цьому відділенні є визначений технологічною картою, відповідно приймаємо надану кількість робітників.

#### **Штат працівників бетонозмішувального відділення:**

**(на 1 робочу зміну)**

Оператор - 2 чол.;

#### **Штат працівників сировинного складу:**

**(на 1 робочу зміну)**

Такелажник - 3 чол.; водій бульдозеру - 1 чол.

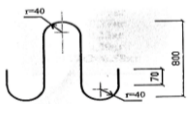
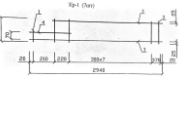

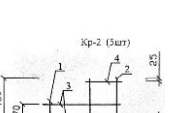
					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.4.7. Основні показники виробництва перлітобетонних сумішей

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Величина показника
1	Річна потужність	м <sup>3</sup> /рік	3480
2	Годинна потужність	м <sup>3</sup> /год	240
3	Кількість бетонозмішувачів	шт.	2
4	Цикл замішування	сек.	120
5	Установлена потужність БЗВ	кВт/год	29
6	Кількість робітників	чол	5

### 1.2.5. Виробництво арматурних виробів для зовнішніх стінових панелей.

#### 1.2.5.1. Конструктивно-технологічна класифікація арматурних виробів і вибір розрахункових представників.

Марка виробу	Ескіз	Характеристика складових частин арматурних виробів					Технологічна група	Розрахунковий арматурний виріб
		Позиція	Клас	діаметр	Б, мм.	к-сть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МП-16		МП-16	A240 С	20		4	7,12	15,8
К-3		-	A400 С		22	1	37,32	45,32
К-7		72	A400 С	34	500	7	34,88	146,38
К-11		309	A400 С	28	5980	4	26,8	47,4

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

Розрахунок планової продуктивності

Планова продуктивність за видами арматурних виробів

Розрахункові залізобетонні вироби	Продуктивність виробництва		Розрахункові арматурні вироби	Продуктивність виробництва	
	За рік, м <sup>3</sup> /шт.	За годину, м <sup>3</sup> /шт.		Зарік,шт.	Загодину, шт.
Зовнішня стінова перліто-бетонна панель	3580/1100	0,8/0,31	-	-	-
			П-16	1800	1,56
			-	-	-
			-	-	-
			К-3	8400	0,72
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			К-7	2600	1,94
			-	-	-
			-	-	-
			К-11	785	0,71
			-	-	-
			-	-	-
Всього:				27000	26,95

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення потреби в арматурному прокаті  
Потреба в арматурному прокаті

Найменування продукції	Марка виробу	Річна програма випуску		Витрати арматурної сталі	
		м <sup>3</sup>	шт.	на 1 виріб, т	За рік, т
1	2	3	4	5	6
-	-	-	-	-	-
Петля монтажна	МП-16...27	3840	1800	0,056	21,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
К-3	94	3780	7600	0,054	0,6
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
К-7	81	3190	8400	0,063	4,7
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
К-11	304	2960	7800	0,057	1,5
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Склад арматурного прокату

1. Зберігання арматурної сталі на склад і(ДБНА.3.1-8-96), становить 15 діб.

2. Запас різних видів арматури:

$$Q_{\text{арм}} = Q_{\text{доб}} \times n, \text{т}$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – добова потреба арматури, т;

$n$  - термін зберігання арматури на складі (25діб).

3. Площу складу для зберігання визначеної маси арматури розраховуємо за формулами, виходячи із норм розміщення різних видів арматури н1м<sup>2</sup> складу з урахуванням коефіцієнтів  $K_X$  і  $K_B$ :

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{арм}} = \frac{Q_{\text{арм}} \times K_{\text{в}}}{K_1}$$

де,  $K_{\text{в}}$ - коефіцієнт, що враховує проходи при збереженні сталі до500т-3, більше500т-2;

$K_1$ - коефіцієнт розміщення на  $1\text{ м}^2$  арматурної сталі: сталь у мотках - 1,2; стержнева - 3,2.

$$S_{\text{арм}}^{\text{бухти}} = \frac{Q_{\text{арм}}^{\text{бухти}} \times K_{\text{в}}}{K_1} = (12,215 * 3) / 1,2 = 30,54$$

$$S_{\text{арм}}^{\text{прутки}} = \frac{Q_{\text{арм}}^{\text{прутки}} \times K_{\text{в}}}{K_1} = (56,75 * 2) / 3,2 = 94,59 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{лист C245}} = 1,94 \times 3 \times 3,2 = 1,82 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{лист C345}} = 0,68 \times 3 \times 3,2 = 0,64 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Гайки M20}} = 0,056 \times 3 \times 3,2 = 0,053 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Шайби M20}} = 0,12 \times 3 \times 3,2 = 0,113 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Гайки M30}} = 0,19 \times 3 \times 3,2 = 0,178 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Шайби M20}} = 0,04 \times 3 \times 3,2 = 0,038 \text{ м}^2;$$

4. Загальна площа для складування арматурної сталі розраховується за формулою:

$$S_{\text{арм}} = S_{\text{арм}}^{\text{бухти}} + S_{\text{арм}}^{\text{прутки}} + S_{\text{лист C245}} + S_{\text{лист C345}} + S_{\text{Гайки M20}} + S_{\text{Шайби M20}} + S_{\text{Гайки M30}} + S_{\text{Шайби M30}}, \text{ м}^2$$

$$S = 30,54 + 94,59 + 1,82 + 0,64 + 0,053 + 0,113 + 0,178 + 0,038 = 127,98 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу арматури

Види арматурної сталі	Форма поставки	Потреба на добу, кг	Норма зберігання, діб	Площа складування, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Канати	бухти	493,6	15	27,54
A240C	Прутки (в'язки)	622,04	15	24,41

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Для визначення геометричних розмірів складу арматури слід за формулою розрахувати загальну площу, як суму площ для складування арматури і для складування форм з врахуванням площі на проходи (коефіцієнт  $K_{\text{пр}}=1,5$ ):

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{арм}} \cdot K_{\text{пр}}$$

$$S_{\text{заг}} = 127,98 \cdot 1,5 = 191,97 \text{ м}^2$$

5. Враховуючи параметри типових прогонів промислових будівель-ширина 24м, крок плит 12м- визначаємо число кроків плит за формулою:

$$N_{\text{кр.п}} = S_{\text{заг}} / 24 \times 12 + 1$$

$$N_{\text{кр.п}} = 191,97 / 24 \times 12 + 1,88 = 2 \text{ кроки.}$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.6. Контроль виробництва зовнішніх стінових панелей.

Карта контролю технологічного процесу.

Вид контролю	Перелік контрольн операцій	Вимоги до якості				Спосіб і засоби контролю	Періодичні контролю	Служба контролю	Місяця контролю
		Параметри	Одиниці вимірювання	Величина	Допустимі відхилення				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1.1. Портландцемент ПЦ І М500</b>									
Вхідний	1.1.1 Строки тужавлення	Початок не раніше	Год	0,5	±5 хв.	Випробування на приладі Віка ГТВ-300 (з голкою )	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
		Кінець (не пізніше)		9					
	1.1.2 Марка цементу (М500)	Міцність балочки	МПа.	50	Не менше 47.6	Руйнування балочки 4x4x 16 на приладі МИИ-100, та на гідравлічному прес:	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.1.3	Залишок на	%	15	Не	Сито №00Б (ДСТУ	При надходжені	Лабараторія	Лабараторія	

Змін.З  
Арк.А  
№ докум.№  
Підписі  
Дата

Агестаційна робота магістра

Арк.А

Змн.З	Арк.А	№ докум. №	Підписі	Дата
-------	-------	------------	---------	------

Вхідний	Тонина помелу	ситі (не більше)			допускається	Б.В.2.7-46:2019	ової партії	заводу	заводу	
	1.1.4 Нормальна густина	Густина	%	28	+1%	Прилад Віка	При наявності нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу	
	1.1.5 Рівномірність Зміни Об'єму	Вимірювання розмірів зразка до кип'ятіння та після. Визначення розширення цементу	Мм.	Не більше 10	+1мм.	Кип'ятіння у воді зразків цементного тіста	При наявності нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу	
	<b>1.2.. Пісок</b>									
	1.2.1 Модуль крупності	Модуль крупності	Ум.од	1.25	Не менше 1.16	Розсіювання проби на стандартному наборі сит.	При наявності нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу	
1.2.2 Вміст пилюватих і глинистих домішок	Вміст пилюватих і глинистих домішок	%	<1	0.05%	Метод відмулювання	При наявності нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу		
1.2.3 Вміст органічних домішок	Колір рідини світліший за колір еталону	%	<1	0.05%	Візуально	При наявності нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу		

Атестаційна робота магістра

Змн.З	Арк.А	№ докум. №	Підпис ПІ	Дата
-------	-------	------------	-----------	------

Атестаційна робота магістра

Арк.А

	1.2.4. Вологість	Вологість	%	<3%	±0.5%	Вологість визначають шляхом порівняння маси піску в стані природної вологості і після висушування до сталої маси	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.2.5. Насипна густина	Насипна густина	кг/м <sup>3</sup>	1,5	±0,1 г/см <sup>3</sup>	Зважування піску в не ущільненому стані у мірній посудині	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.2.6. Істинна густина	Істинна густина	г/см <sup>3</sup>	2.65	±0,1 г/см <sup>3</sup>	Прилад ЛеШательє	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	<b>1.3. Случений перлітовий пісок (ДСТУ Б В.2.7-157:2008. СТУ Б В.2.7-157:2008).</b>								
Вхідний	1.3.1. Міцність при стисненні в циліндрі	Міцність при стисненні в циліндрі	МПа	10	Не Допускається	Випробування на водопоглинення.	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

Змін.З	
Арку.А	
№ докум.№	
Підписі	
Дата	

Атестаційна робота магістра

1.3.2 Водопоглинення по масі	Водопоглинання	%	8	Не більш 9	Випробування на водопоглинення	При наявності нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.3. Водопоглинення по об'єму	Водопоглинання	%	9	0.05%	Випробування на водопоглинення	При наявності нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.4. Коефіцієнт ущільнення	Коефіцієнт ущільнення	-	1,085	<1%		При наявності нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.5. Теплопровідність	Теплопровідність	Вт/мК	0,049 0,078	0.05%	лабораторія	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

Змн.З	
Арж.А	
№ докум. №	
Підписі	
Дата	

Атестаційна робота магістра

Арж.А

1.3.6 Насипна густина	Насипна густина	Кг/м <sup>3</sup>	114,8 182,0	Не більше 350	Випробування	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.7. Фракція, мм	Фракція, мм	мм	До 1	0,05%	Ситовий метод	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.8. Вміст пиловидних і глинистих часток	Вміст пиловидних і глинистих часток	%	До 1	<1%	Метод відмулювання	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.9. Втрати при прокалюван ні	Втрата маси	%	4,5...10	4,5%	Лабораторна піч. ваги	При наявності нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

### 1.4. Вода

1.4.1 Величина рН води	Величина рН води	Умов, один.	7	Не менше 7	Потенціометричний метод	Вхідний, періодичний (раз на пів року)	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.4.2 Вміст плівок нафтопродуктів	Відсутність Плівок нафтопродуктів, жирів та масел	Візуально	Візуально	Не допускається	Візуальний огляд	Вхідний, періодичний (раз на пів року)	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.4.3 Вміст зважених частинок	Вміст зважених частинок	Мг/л	200	±1%	Фільтрувальний папір	Вхідний, періодичний (раз на пів року)	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

### 1.5. Добавка суперпластифікатор Dynamon SP3

1.5.1	Густина	г/см <sup>3</sup>	1.06	106±25	Ареометр	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.5.2	Колір	Візуально	Візуально (темно-коричневий колір)	Не допускається	Візуальний огляд	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.5.3	Рівень рН	-	5,56	6±1	Прилад рН-метр	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

1.5.4	Сухий залишок	%	13,7*	13±1	Аналізатор вологості ваговий	При надходжені нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.5.5	Вміст хлоридів	%	0,2	Не більше	Хімічний аналіз	При надходжені нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.5.6	Вміст лугів	%	3	Не більше	Хімічний аналіз	При надходжені нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

Змін.З  
Арк.А  
№ докум. №  
Підписі  
Дата

Агестаційна робота магістра

Арк.А

Змін.З  
 Арк.А  
 № докум. №  
 Підписі  
 Дата

### 1.6. Повітровтягуюча добавка ПБ-200

Вхідний	1.6.1	Зовнішній вигляд	візуально	Рідина світло-жовтого кольору	Не допускається	візуально	При надходженні і нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.6.2	Густина	г/см <sup>2</sup>	1,0... 2,0	-±0,2г/см <sup>3</sup>	ареометр	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.6.3	Водневий показник рН	рН	7,0..1,0	±0,	рН метр	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
Вхідний	1.6.4	Кратність робочого розчину піни	-	7,0	±1, 2	Кратність	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Агестаційна робота магістра

Арк.А

Зміст								
Арк.А								
№ док. №								
Підписі								
Дата								

1.6.5	Стійкість піни	сек	360	Не менше	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
1.6.6	Водневий показник рН	Водневий показник	рН	7,0..1,0	рН-метр	1 раз на квартал	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

### 1.7. Прискорювач тверднення CaCl<sub>2</sub>

Вхідний	1.7.1	Зовнішній вигляд	візуально	Білі кристали	Не допускається	візуально	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.7.2.	Густина	г/см <sup>2</sup>	2,150	-±0,2г/см <sup>3</sup>	ваги	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.7.3.	розчинність	г/100	74,0	±0,	ареометр	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Атестаційна робота магістра

Змн.З  
Арк.А  
№ докум. №  
Підписі  
Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.А

Вхідний	1.7.4. Дисоціація	Дисоціація	pK <sub>a</sub>	8,,9	±1, 8	електрометр прилад	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
---------	----------------------	------------	-----------------	------	-------	-----------------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------

Змін 3  
 Арк. А  
 № док. №  
 Підписі  
 Дата

**Приймання готових перлітобетонних сумішей**

2.5.1	Розплив Легкоукладальність бетонної суміші	конуса Абрамса мм.	770-790	± 5 мм	Інструментальний (Амперметр, кіловатметр, конус Абрамса, рулетка)	Перевіряється кожен заміс бетонної суміші	Оператор БЗВ; Лабораторія заводу	33В	
2.5.2	Міцність бетону	Міцність зразків 100 мм. кубів	МПа	1,5...10	Не менше 60	Інструментальний (Гідравлічний прес)	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
2.5.3	Життєздатність бетонної суміші	Розплив конуса через встановлений час	(мм.) Через 2 год.	Не менше 750	± 5 мм.	Інструментальний (Годинник, конус Абрамса, рулетка)	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
2.5.4	Густина бетонної суміші	Густина бетонної суміші	г/м <sup>3</sup>	400... 800	± 15г/см <sup>3</sup>	Інструментальний (Мірний циліндр, ваги;	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
2.5.5	Морозостійкість	Цикли поперемін-	Кількість	10	Не менше 10	Випробування поперемінним	щоквартально	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Атестаційна робота магістра

Арк. А

Змін.З	
Арк.А	
№ док. №	
Підписі	
Дата	

	сть бетону	ного заморожу- вання- відтавання	цик лів (р)			заморожуванням та відтаванням			
	2.5.6 Водонепроник ність	Водоне- проникність	w	2	Не менше 2	Витриманий тиск в атм. Відповідно до марки за водонепроникністю	щоквартально	Лабараторія заводу	Лабарат орія заводу

Агестаційна робота магістра

Арк.А

## КАРТА КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

№ з/п	Найменування процесу	Контролюємі параметрі		Місце та спосіб відбору проби	Методика випробування	Засоби виміру	Періодичність контролю, виконавець
		Найменування	Значення, одиниці виміру				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Приєм сировинних компонентів:						
1.1.	- Спученого перлітового піску	Фракційний состав	Відсутність часток більше 5 мм	При надходженні на склад сировинних компонентів	ГОСТ 8735-85	Набір сит	При надходженні на склад сировинних компонентів
		Середня насипна густина	110-150 кг/м <sup>3</sup>			Мірний посуд (5 л.), ваги поштові	
		Вологість	Не більше 3%			Суш. шафа, ваги	
1.2.	- Портландцементу	Питома поверхня	≥300 м <sup>2</sup> /кг		ГОСТ 310	Прилад Блейна	Центральна заводська лабораторія (ЦЗЛ)
1.3.	- Піноутворювача	Наявність сертифіката якості	-	-	-		
1.4.	- Пластифікатора		-	-	-		
1.5.	- Прискорювача тверднення		-	-	-		
2.	Дозування компонентів	Точність дозування	Похибка не більше ±2%	Дозатори вагові	Контроль точності дозування	Таровані ваги	1-2 рази на місяць, лаборант ЦЗЛ
3.	Змішування	Тривалість перемішування	хв.	Змішувачі	Не менше 1,5 хв.	Секундомір	Постійно, оператор змішувача
		Однорідність суміші	-		Візуальний контроль	Візуально	
		Середня густина	кг/м <sup>3</sup>		Вимірювання насипної густини з трьох місць	Мірний посуд (5 л.), ваги поштові	1-2 раза на зміну, лаборант ЦЗЛ

Змін.З

Арк.А

№ докум. №

Підписі

Дата

Агестаційна робота магістра

Арк.А

## КАРТА КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

№ п/п	Найменування технологічних відділень	Технологічне обладнання, пристосування	Режим роботи
1	2	3	4
<b>1. ВІДДІЛЕННЯ ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>			
1.1.	Приймання сировинних матеріалів	Авто-або з/тр, силоси портландцементу, Бункер-накапичувач для спученого перлітового піску (3x50м <sup>3</sup> ) криті склади для пластифікатора і піноутворювача	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пластифікатор, піноутворювач, прискорювач твердіння доставляються авто- або з/тр в тарі заводу-виготівника і подаються на склад.</li> <li>- Портландцемент доставляється авто- або з/тр і подається в цементні силоси (при поставці в хоперах) або на склад (при поставці в мішках).</li> <li>- Спучений перлітовий пісок подається в бункер-накопичувач по внутрішньозаводським транспортним схемам.</li> <li>- Умови зберігання цементу і спученого перлітового піску повинні виключати зволоження</li> </ul>
<b>2. ВІДДІЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕРЛІТОБЕТОНУ</b>			
2.1.	Дозування портландцементу	Ваговий дозатор D4 з точністю дозування +/- 2% Виготівник ВАТ «Приладобудівельник М. Овруч	Цемент подається в дозатор самопливом при вібруванні або самопливом
2.2.	Дозування води	Об'ємний дозатор D6 з точністю дозування +/- 2% Виготівник ВАТ «Приладобудівельник М. Овруч	Вода подається в дозатор із водогону
2.3.	Дозування пластифікатора	Ваговий дозатор D6 з точністю дозування +/- 2% Виготівник ВАТ «Приладобудівельник М. Овруч	Пластифікатор подається в дозатор вручну з герметичної тари виготівника або з герметичного рідинного бачка-накопичувача
2.4.	Дозування піноутворювача	Ваговий дозатор D6 з точністю дозування +/- 2% Виготівник ВАТ «Приладобудівельник М. Овруч	Піноутворювач подається в дозатор вручну з герметичної тари виготівника або з герметичного рідинного бачка-накопичувача
2.5.	Дозування спученого перлітового піску	Ваговий дозатор D14 з точністю дозування +/- 2% Виготівник ВАТ «Приладобудівельник М. Овруч	Спучений перлітовий пісок подають в дозатор пневмотранспортом
2.6.	Дозування прискорювача твердіння	Ваги В1 з точністю дозування	Прискорювач зважують в скляній ємності

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		+/-2%	
2.7.	Приготування спіненого цементного розчину (суспензії)	Апарат сталевий СЄрн 0,100-1-02-01, V=0,25м <sup>3</sup> , 150...350 об/хв. Виготовник завод «Червоний Жовтень» м.Фастів	В окремому швидкохідному змішувачі з швидкістю обертів валу 150...350 об/хв. готується суспензія, яка складається з від дозованих цементу, суперпластифікатора, повітровтягуючої добавки (піноутворювача), прискорювача (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) і першої частини води. При цьому В/Ц = 0,5. Тривалість перемішування 1...2 хв., середня густина суспензії – 1200...1400 кг/м <sup>3</sup> .
2.8.	Приготування перлітобетонної суміші	Змішувач примусової дії СА 400/500 V=0,25м <sup>3</sup> , 40...75 об/хв.	В бетонозмішувач подається від дозований перліт, а потім друга частина води, в якій розчинений прискорювач тверднення (якщо це CaCl <sub>2</sub> ) і приготовлена суспензія. Перемішування 1,5...3 хв. Швидкість перемішування – 40...75 об/хв.. Середня густина перлітобетонної суміші: - для перлітобетону 400- 550...700 кг/ м <sup>3</sup> ; - для перлітбетону 600- 770...780 кг/ м <sup>3</sup> ; -для перлітобетону 800- 970...980 кг/ м <sup>3</sup> .

### 3. ВІДДІЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПЕРЛІТОБЕТОННИХ ПАНЕЛЕЙ

3.1.	Укладання перлітобетонної суміші	Бетоноукладач або баддя	Самопливом в форми. Вібрування при формуванні панелей не використовують, допускається короткочасне вібрування на протязі 3...5 сек. Поверхня вирівнюється вручну або за допомогою загладжуючого пристрою бетоноукладача.
------	----------------------------------	-------------------------	--

### 4. ВІДДІЛЕННЯ ТВЕРДІННЯ

4.1.	Витримувана в формах при температурі 20...25 °С	Приміщення цеху або камера	Витримування на протязі 12 годин
4.2.	Розпалублення	Вручну	Виконують розпалублення і подавання панелей на проміжний склад, а потім на сушіння
4.3.	ТВО	-	50 °С, 10...12 год., в умовах, які не допускають висихання перлітобетону
4.4.	Складування	- Штабелювання, визрівання до відпусної міцності не менше 75% і вологості не більше 25%	

### 5. ВІДДІЛЕННЯ ДОВЕДЕННЯ І РЕМОНТУ ПАНЕЛЕЙ

5.1.		Опорядження і ремонт	При виявленні після сушіння тріщин в панелях шириною не більше ніж 1 мм або сколів глибиною не більше ніж 5 мм їх заповнюють перлітобетонною сумішшю.
------	--	----------------------	---

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра						



**Контроль технологічного процесу виготовлення зовнішніх стінових панелей перлітобетону**

Операція, що підлягає контролю / Найменування контрольованого показника	Нормативний документ, що встановлює:		Служба і періодичність контролю
	технічні вимоги до показника	методи контролю і випробувань	
<b>Розпалублення зовнішньої стінової панелі</b>			
1. Міцність бетону при розпалубленні зовнішньої стінової панелі	ДБН А.3.1-7 проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.7-224:2009; ДСТУ Б В.2.7-226:2009;	Лабораторія –перед кожним зніманням бортового оснащення
2. Режим переміщення зовнішньої стінової панелі до постів витримування	Технологічний регламент	Технологічна документація	Працівник цеху – постійно; ВТК- вибірково, не менше 2 стендів за зміну
3. Міра чистоти робочих поверхонь форми	ДБН А.3.1-7 технологічна документація	візуально	ВТК- кожний піддон
4. Якість нанесення мастила на робочі поверхні форми	-//-	-//-	ВТК- кожний піддон
5. Вид, консистенція, температура мастила	-//-	Технологічна документація	Працівник цеху – постійно; Лабораторія - 1 раз за зміну
<b>Армування</b>			
1. Величина захисного шару бетону арматурного каркасу	ДБН А.3.1-7 Проектна документація	-//-	Працівник цеху, ВТК - постійно
2. Відповідність параметрів арматурних виробів вимогам проектної документації	Проектна і технологічна документація	-//-	Працівник цеху – постійно; ВТК – 1 раз за зміну
3. Відповідність розташування об'ємного арматурного каркасу в формі вимогам робочих креслень	Проектна документація	-//-	Працівник цеху – постійно; ВТК – 1 раз за зміну
4. Фіксація об'ємного арматурного каркасу проектному положенні	Технологічна документація	-//-	-//-

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Відхилення величини допусків від проектних параметрів	-//-	-//-	Працівник цеху, ВТК – постійно;
<b>Формування</b>			
1. Вид, клас, легкоукладальність, температура бетонної суміші і повітря на посту формування до її укладення	ДБН А.3.1-7 Технологічна документація	ДСТУ Б.В. 2.7-114 ДБН А.3.1-7 Технологічна документація	Лабораторія - при формуванні кожного виробу Лабораторія-1 раз в зміну
2.Тривалість часу від моменту приготування бетонної суміші	ДБН А.3.1-7 Технологічна документація	Технологічна документація	Працівник цеху-при формуванні кожного виробу  Лабораторія-1 раз в зміну
<b>Теплова обробка</b>			
1.Укриття виробу покрівельним матеріалом, тривалість твердіння бетону, температура виробу та середовища (параметри ТО, витрати теплоносія)	ДБН А.3.1-7 Технологічна документація	Технологічна документація	Лабораторія- періодично протягом циклу роботи
<b>Доведення</b>			
1.Усунення дефектів виробу та нанесення антикорозійного покриття	Проектна і технологічна документація	-//-	Працівник цеху-кожен виріб ВТК-2 вироби з партії за зміну
2.Маркування виробу	ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Проектна документація	-//-	ВТК-кожен виріб

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Приймальний контроль якості

Найменування контролюваного показника	Нормативний документ, що встановлює:		Служба і періодичність контролю
	технічні вимоги до показника	методи контролю випробувань	
1.Клас (марка) бетону за міцністю.  Відпускна міцність бетону	Проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.7-214:2009; ДСТУ Б В.2.7-224:2009; ДСТУ Б В.2.7-220:2009;	Лабораторія – 1 раз на зміну, зразки-куби для кожного складу (партії) неруйнівними методами- кожний виріб
2.Товщина захисного шару бетону, розташування та діаметр арматури у виробі.	Проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.6-4-95 ДСТУ Б В.2.7-220:2009;	ВТК- кожний виріб
3.Лінійні розміри (геометрична точність) виробу	Проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Тех.документація	ВТК- кожний виріб
4.Розташування стропувальних петель, закладних елементів (при їх наявності)	Проектна і технологічна документація	Те саме	ВТК- кожний виріб
5.Відхилення від прямолінійності (непрямолінійність ) виробу.	Те саме	Те саме	Те саме
6.Відхилення від площинності (неплощинність) виробу.	Проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Тех.документація	Те саме
7.Відхилення від перпендикулярності.	Те саме	Те саме	Те саме
8.Наявність та ширина розкриття тріщин.	Те саме	Те саме	ВТК- кожен виріб партії протягом зміни
9.Рівень потужності експозиції дози зовнішнього гамма-випромінювання.	ДБН В.1.4-0.01 ДБН В.1.4-0.02 ДБН В.1.4-1.01 ДБН В.1.4-2.01	ДБН В.1.4-0.01 ДБН В.1.4-0.02 ДБН В.1.4-1.01 ДБН В.1.4-2.01	Лабораторія – документ про радіаційну якість сировини (матеріалів)
10.Якість структури бетону виробу.	ДСТУ Б В.2.6-2:2009	ДСТУ Б В.2.6-2:2009	ВТК- кожний виріб партії протягом зміни
12.Цілісність і чистота поверхонь виробу.	ДСТУ Б В.2.6-2:2009	ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Тех.документація	ВТК- кожний виріб партії протягом зміни

Арк.

Атестаційна робота магістра

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

13. Категорія бетонної поверхні виробу.	ДСТУ Б В.2.6-2:2009; Проектна документація	ДСТУ Б В.2.6-2:2009; Проектна та технологічна документація	Те саме
14. Нанесення маркування на виріб	ДСТУ Б В.2.6-2:2009, Проектна і технологічна документація	ДСТУ Б В.2.6-2:2009, Технологічна документація	Те саме
15. Середня густина перлітобетону	Те саме	ДСТУ Б В.2.7-220:2009; ДСТУ Б В.2.7-170:2009;	Лабораторія *
16. Морозостійкість бетону виробу			

\* - для кожного складу бетону перед початком масового виробництва виробів, в ході внесення до них конструктивних змін або зміни технології виготовлення, (надалі не рідше 1 раз на 6 міс.)

Враховуючи специфіку продукції, а також з метою вдосконалення існуючої системи управління якістю щодо статистичного відслідковування процесу виробництва, додатково до існуючої документації введено протоколи контролю якості при виробництві кожної партії виробів:

- протокол контролю якості Ф 04-32 плити Н=220мм, 320мм, 400 мм, 500мм (додаток
- протокол контролю натягіння Ф 04-33 (додаток 2, 3).

Протокол контролю якості Ф 04-32 розповсюджується на одну партію виробів, заформованих на одному стенді. Протокол надається начальнику ВТК технологічним відділом як бланк на кожну позицію номенклатури продукції відповідно з видачею завдання на виробництво. Начальник ВТК забезпечує розмноження бланків відповідно до кількості виробів кожної позиції номенклатури та забезпечує оперативне заповнення **протоколу контролю якості** працівниками ВТК та лабораторії, як служб контролю якості, які своїм підписом несуть персональну відповідальність за відповідність фіксованих даних на кожній стадії виконання процесу.

Пояснення до форми протоколу контролю якості:

1) Порядковий номер пр через дріб вказувати: порядковий номер/ місяць року/ рік, наприклад 1/10/12, 2/10/12 і т.д. відколу, для зменшення нумерації, повинен через дріб вказувати: порядковий номер/ місяць року/ рік, наприклад 1/10/12, 2/10/12 і т.д.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2) Робочі креслення вказують згідно позначень на штампах креслень
- 3) Ескіз виробу складає технологічний відділ з зазначенням основних розмірів, відповідність яких обов'язково повинна фіксуватись в таблиці працівником ВТК при прийманні виробу з відповідним підписом та датою приймання
- 4) Клас та об'єм бетону, маса виробу зазначається відповідно до робочої документації
- 5) П.п. 1.1., 2.1., 2.2., 4.4., 4.7., 5.1., 5.2., 7.1., 7.3. відмічаються часом, датою та підписом тільки при досягненні відповідності виконання операцій встановленим вимогам. Служби контролю наділені правом вимагати від працівників формувального цеху виконання встановлених вимог.
- 6) П.п. по часовим даним 4.2., 4.3. відмічаються часом, датою та підписом працівника служби контролю
- 7) П. 3.1. – вноситься встановлений номер БЗВ (№20 або №21)
- 8) П. 4.1. – вноситься встановлений номер стенду формувального цеху, на який подана бетонна суміш
- 9) П. 3.2. – вноситься середнє значення рухомості при кількарізних поставках бетонної суміші або одне значення при разовій поставці
- 10) П. 4.6. – вноситься номер партії виробів
- 11) П. 6.2., 6.4. – вноситься значення температури виробу відповідно на момент дозволу на знімання бортоснащення
- 12) П. 6.1., 6.3.– вноситься значення міцності бетону відповідно на момент дозволу на розпалублення стінової панелі. Міцність бетону визначається або руйнівним методом (зразки партії бетону на момент розпалублення) або неруйнівним методом (склерометр)
- 13) Дозвіл на відвантаження на будівельний майданчик надається з вказуванням відпускнуої міцності (не менше 90%проектної) начальником лабораторії, встановленням штампу ВТК з відповідними підписами начальників служб контролю.
- 14) При невідповідному веденні і складанні протоколу, відсутності даних по будь-яких операціях, відвантаження продукції не допускається
- Протокол контролю якості є внутрішнім документом підприємства і підлягає зберіганню в ВТК протягом 10 років.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3 Архітектурно – конструктивне проектування

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

Місце розташування заводу перлітобетонних конструкцій м. Бровари.

Продуктивність 8 тис. м<sup>3</sup> на рік.

Завод розміщується на рівній площадці з незначним нахилом 1-3%.

Геологічна структура ґрунтів:

- Супісок темно-сіра товщиною 0,4-1,2 м
- Супісок жовто-сіра товщиною 1,7 м
- Пісок крупний товщиною 0,4-2,8 м
- Глина товщиною 3-12,5 м

Ґрунтові води проходять на глибині 1,5-2 м, у період паводків можливі підйоми ґрунтових вод на 0,2 м. По характеру дії ґрунтові води не агресивні.

За даними інженерно-геологічних досліджень наведені такі показники:

- Розрахункова зимова температура для опалення – 21 °С
- Нормативне снігове навантаження на покриття – 75 кг·с/м<sup>2</sup>
- Нормативне вітрове навантаження – 35 кг·с/м<sup>2</sup>
- глибина промерзання ґрунтів – 0,8 м

Згідно з розою вітрів для м. Бровари напрям переважних вітрів – південно-західний.

Земельна ділянка має автодороги для під'їзду.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3.2. Об'ємно-планувальні рішення

Основні параметри будівлі формувального цеху:

Розміри: довжина – 60 м

ширина – 18 м

висота – 18,10 м

Крок колон – 6 м

Ширина прольоту – 18 м

Цех обладнано двома мостовими кранами вантажопідйомністю 10 т.

Технологічне обладнання розміщене вище відмітки + 0,000.

Виробнича площа цеху – 1341 м<sup>2</sup>

Основні параметри будівлі прийняті згідно з технологією виробництва.

Висота цеху підібрана в залежності від висоти обладнання та розмірів переміщуваних об'єктів мостовим краном.

Стіни формувального цеху з керамзитобетону (серія 1.432-5) у вигляді збірних панелей. Прив'язка колон до повздовжніх осей 0мм, прив'язка до поперечних осей 500мм. Стіни спираються на колони. Для кріплення 6 метрових панелей у торці будівлі передбачено колони фаферки.

Для вивезення готової продукції у цеху передбачено ворота шириною 4м та довжиною 4.2м.

У відповідності зі СНіП II-90-81 зона будівлі відноситься до пожежонебезпечних категорії Д. Ступінь вогнестійкості І. Для природнього освітлення використовуються віконні проєми та ліхтарі.

Виходячи з дії на підлогу ударів при роботі, предметів праці масою до 5кг, нагрівання підлоги попадання на неї мастил, емульсії, води, підлога проектується бетонною.

Покриття цеху вдосконалене.

Крівля рубероїдна з нахилом 3%, що виключає стікання бітумних мастик і забезпечує стікання води.

Глибина закладання фундаментів залежить від глибини промерзання ґрунтів, і складає 1,9м.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні техніко-економічні показники будівлі формувального цеху, який проектується:

- загальна площа цеху 1341 м<sup>2</sup>
- площа, яку займає технологічне обладнання – 654 м<sup>2</sup>
- площа проїздів і проходів – 326 м<sup>2</sup>

Склад побутових приміщень, крім туалетів призначається в залежності від санітарної характеристики виробничих процесів.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3.3. Конструктивні рішення будівель виробничих цехів

Вибір основних конструктивних елементів проведений з урахуванням забезпеченості збірності і у відповідності з діючими каталогами.

**Фундаменти** – прийняті монолітними залізобетонними під колони одноповерхових промислових споруд. Глибина закладання 1.9м . Фундамент складається з підколінника та трьох ступінчатої ямної частини. Серія 1412. Буквенний індекс та номер марки ФВ 49-64.

**Колони** – прийняті залізобетонні прямокутної форми для споруд з опорними кранами, серія КЗ-01-49 для прольоту 18м, крок 6м.

- переріз колон : 400х800
- висота колони 11.8м
- глибина закладання нульової відмітки 1м

Фахверкові колони (400х400), які слугують для кріплення торцевих стін.

**Підкранові балки** – прийняті залізобетонні серії КЄ -01-51. Переріз тавровий із товщиною на опорах з вертикально. Стінкою висотою 1.2м.

**Ферми** – прийняті залізобетонні, без розкісні для мало похилих покрівель, прогон 18 м, серії 1,463-3.

Розміри: довжина – 18000мм  
ширина нижнього поясу – 240мм  
ширина верхнього поясу – 200мм  
ширина стійки – 200мм

**Стіни** - прийняті стінові панелі керамзитобетонні плоскі одношарові серії 1,432-5.

Розміри : довжина – 5980мм  
висота – 1185мм  
товщина – 300мм

Торцеві панелі кріпляться до фахверкових колон і до стінок торцевого фахверка, які розміщені між колоною і стіною.

**Вікна** – прийняті дерев'яні для промислових споруд. Вікна складаються з

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

віконних блоків – коробок з навішеними на петлі створами та зовнішнім і внутрішнім відкриванням.

Розміри віконних блоків :

Ширина – 3м

Висота – 1,2м

**Ворота** – прийняті розпашні, двополосні. Воротний проєм обрамлюється збірною залізобетонною рамою. В одному з воротніх полотів влаштовується калитка. Для запобігання продування, по контуру воротної рами до каркасу приварюється накладки з листової сталі. Ворота обладнуються механічними приводами, комплексом приладів для ручного відкривання.

Розміри воріт: ширина – 4.0м

довжина – 4,0м

**Плити покриття** – приймаємо залізобетонні ребристі плити покриття серії 1,465-3.

Розміри: довжина – 5670мм

ширина – 2980мм

висота – 300мм

Висота поперечних ребер – 110мм, товщина – 40мм, при кроці – 980мм.

**Ліхтарі** – приймаємо сталеві світло аераційні серії 1,465-21 для прольоту 18м, ширина ліхтаря – 6м, висота ліхтаря – 2,720мм.

**Покрівля** – три шари руберойду по настилу із залізобетонних плит. Склад покрівлі – гравій, втоплений у бітумі – 15мм;

- 3х шарів руберойдний ковер, наклеєний на буті мну мастику;
- Вирівнювальний шар цементно-піщаного розчину - 15мм;

**Підлога** – прийнята такого складу: - бетон М400

- бетон М200

- утрамбований ґрунт

Всі вище наведені елементи зображені на кресленнях.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

##### *Водопостачання*

Відповідно технічним умовам водопостачання підприємства здійснюється по роздільній схемі, згідно якої на будівельному майданчику встановлюється не менше 2ох систем водопостачання:

- Господарсько-побутова та протипожежна
- Виробнича

З метою економії води та боротьби із забрудненням оточуючого середовища передбачається внутрішньозаводська очисна система, після якої очищена вода повертається в технологічний процес по виробництву перлітобетонних виробів.

Джерелом побутово-господарського водопостачання може бути як міська водо мережа з водопроводом Ø600мм та тиском 5-6 атм, так і внутрішньозаводська свердловинна система водопостачання.

Джерелом виробничого водопостачання є резервуар з водою, водозабір з якого викачується вода.

Система водопостачання запроектованого підприємства виконано з металевих труб. Пуск та зупинка водяного насосу виконується автоматично в залежності від тиску у системі.

##### *Каналізація*

До каналізаційних пристроїв відносяться внутрішньо цехові каналізаційні пристрої, зовнішні пристрої, насосні станції та очисні споруди.

В запроектованій каналізаційній системі використовуються безнапірні залізобетонні труби центрифугованого формування.

Територія підприємства обладнана системою відведення поверхневих стоків, стікання води виконується в міський колектор.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ II

### ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

					Атестаційна робота магістра				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.			Маса	Масштаб
					Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»			1	1:1
Розробив		Сологуб А.О.							
Перевірів		Гоц В.І.							
Т. Контр.					Арк.			Аркушів	
Реценз.									
Н. Контр.									
Затвердив		Гоц В.І.			<i>Розділ 2</i>			ТБКВМ-61	

## 2.1. Огляд літератури та патентний розділ

### Перліт

гірська порода вулканічного походження.

На кромці потоку лави, місцях первинного зіткнення магматичних розплавів та земної поверхні, внаслідок швидкого охолодження (загартування) лави формується вулканічне скло обсидіан. Надалі під впливом підземних вод відбувається його гідратація і, як результат, утворення перліту.

Для перліту характерна дрібна концентрично-шкарлупувата окремість (перлітова структура), за якою він розпадається на округлі ядра (перли), що нагадують перлини з характерним блиском. Серед інших вулканічних порід перліт відрізняється наявністю конституційної води (понад 1%). Пористість може становити 8-40%.

Перліт може мати чорне, зелене, червоно-буре, коричневе, біле забарвлення різних тонів. Різновиди перліту: обсидіановий (з домішками обсидіана), сферолітовий (з домішками польового шпату), смолянокам'яний (однорідний за складом), скловатий та інші.

За текстурними ознаками виділяють масивний, полосчастий, брекчієподібний та пемзовидний перліти.



					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Характеристика сировини

Сировиною для спученого перліту є кисла вулканічна порода (вулканічне скло), здатна при нагріванні спучуватися за рахунок випаровування зв'язаної води. Залежно від вмісту в породі води та газів, що залишилися при застиганні лави, розрізняють дві групи вулканічного скла: обсидіан із вмістом води до 1,5%, перліт — 1,5... 10% за масою.

Перліт є алюмосилікатним матеріалом зі значним вмістом лугів. Хімічний склад перліту різних родовищ наступний, % за масою: SiO<sub>2</sub> - 65 ... 76; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 12 ... 16; FeO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - до 3; CaO - до 3; Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O - 3... 10; F<sub>2</sub>O (структурна) - 1,5 ... 10.

Колір перліту залежно від супутніх домішок (допускаються до 10%) буває від світло-сірого до чорного із зеленуватим або червонуватим відтінком.

### **Спучений перліт**

Спучений перліт є продуктом, що отримується шляхом подрібнення і подальшої термообробки звичайного перліту - гірської породи, що має вулканічне походження.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



У видобутому перліті міститься приблизно 1-2 відсотки зв'язаної води. У процесі випалу за нормальної температури 1000-1250 градусів відбувається розм'якшення сировини. За рахунок тиску парів води, що звільняється, воно починає сильно спучуватися. Що коефіцієнт спучування (до 18-20), то менше доводиться витратити сировини виготовлення одиниці обсягу кінцевої продукції. У випадку, якщо коефіцієнт спучування є надто низьким, відбувається збільшення питомих витрат на транспортування сировини, що спричиняє підвищення собівартості.

Види та властивості спученого перліту. Спучений перліт (ГОСТ 10832) - пористий матеріал, що отримується термічною обробкою подрібнених вулканічних водомістких порід. Залежно від розміру зерен розрізняють перлітовий пісок (менше 5 мм) та щебінь (5...20 мм).

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Спучений перлітовий пісок* підрозділяється на рядовий - із зернами розміром менше 5 мм, великий - із зернами розміром 1,25...5,0 мм, середній - із зернами розміром 0,16...2,5 мм, дрібний - із зернами 0,16... 1,25 мм і пудру - із зернами розміром менше 0,16 мм. Спучений перлітовий щебінь буває двох фракцій: із зернами розміром 5...10 мм та розміром 10...20 мм.

Спучений перлітовий пісок застосовують як заповнювач при виготовленні теплоізоляційних виробів і бетонів, вогнестійких штукатурних розчинів, а також для теплоізоляційних засипок при температурі поверхонь, що ізолюються від -180 до +875 ° С.

*Дрібний перлітовий пісок*(порошок) та пудру використовують для засипної ізоляції замкнутих порожнин двостінних резервуарів, в яких зберігають зріджені гази. Перлітовий щебінь служить заповнювачем у легких бетонах різного призначення. Спучений пісок за щільністю поділяється на марки 75...500, щебінь - на марки 200...500.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристики спученого перлітового піску та щебеню наведені у табл. 2.1.1.

Таблиця 2.1.1.

Щільність, кг/м <sup>3</sup>	Марки						
	75	100	150	200	250	300	500
Міцність при стисканні /R <sub>ст</sub> , МПа	-	-	-	-	-	0,6	1,6
Коефіцієнт теплопровідності X, Вт/(м·К)	0,041	0,052	0,058	0,063	0,07	0,076	0,093
Міцність в циліндрі, МПа: пісок				0,1			0,6
щебінь	-	-	-	0,15	-	-	0,9
Морозостійкість, зниження міцності після 15 циклів, %						10	10

Спучування перлітових порід здійснюється при переході матеріалу в піропластичний стан. Бажано, щоб процес спучування йшов при  $t < 1050$  °; процес газотворення - при  $t = 900 \dots 950$  ° С

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пов'язана вода міститься в перліті у двох видах: молекулярному (H<sub>2</sub>O) і у вигляді гідроксиду (ОН).

Загальний вміст пов'язаної води становить 1,5...10%. Молекулярна волога легко видаляється. Якщо піддати сировину швидкого одноступінчастого нагрівання, відбувається його миттєве спучування як вибуху. При поступовому нагріванні вода випаровується до розм'якшення матеріалу, перліт не спучується. Тому спучування здійснюється за двоступінчастим режимом: перша стадія - видалення зайвої молекулярної вологи (нагрів до температури 300 ... 400 ° С протягом 20 ... 25 хв); друга — власне спучування, коли лишається 1,5...2,0% хімічно зв'язаної води. У цьому випадку, при швидкому нагріванні до температури 850... 1 200°C перліт розм'якшується і спучується парами води, що залишилися, і газами, збільшуючись в об'ємі в 3 - 17 разів залежно від родовища і крупності вихідного продукту.

Критерій якості сировини - коефіцієнт спучування - дорівнює відношенню щільності подрібненої породи до спучування до щільності готового матеріалу після спучування:

$$K_{\text{в}} = V_{\text{всп}} / V_{\text{исх}} = \rho_{\text{исх}} / \rho_{\text{всп}} = 3 \dots 17.$$

Для виробництва спученого перліту використовують породу з коефіцієнтом спучування не менше 3-17.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Технологія виробництва

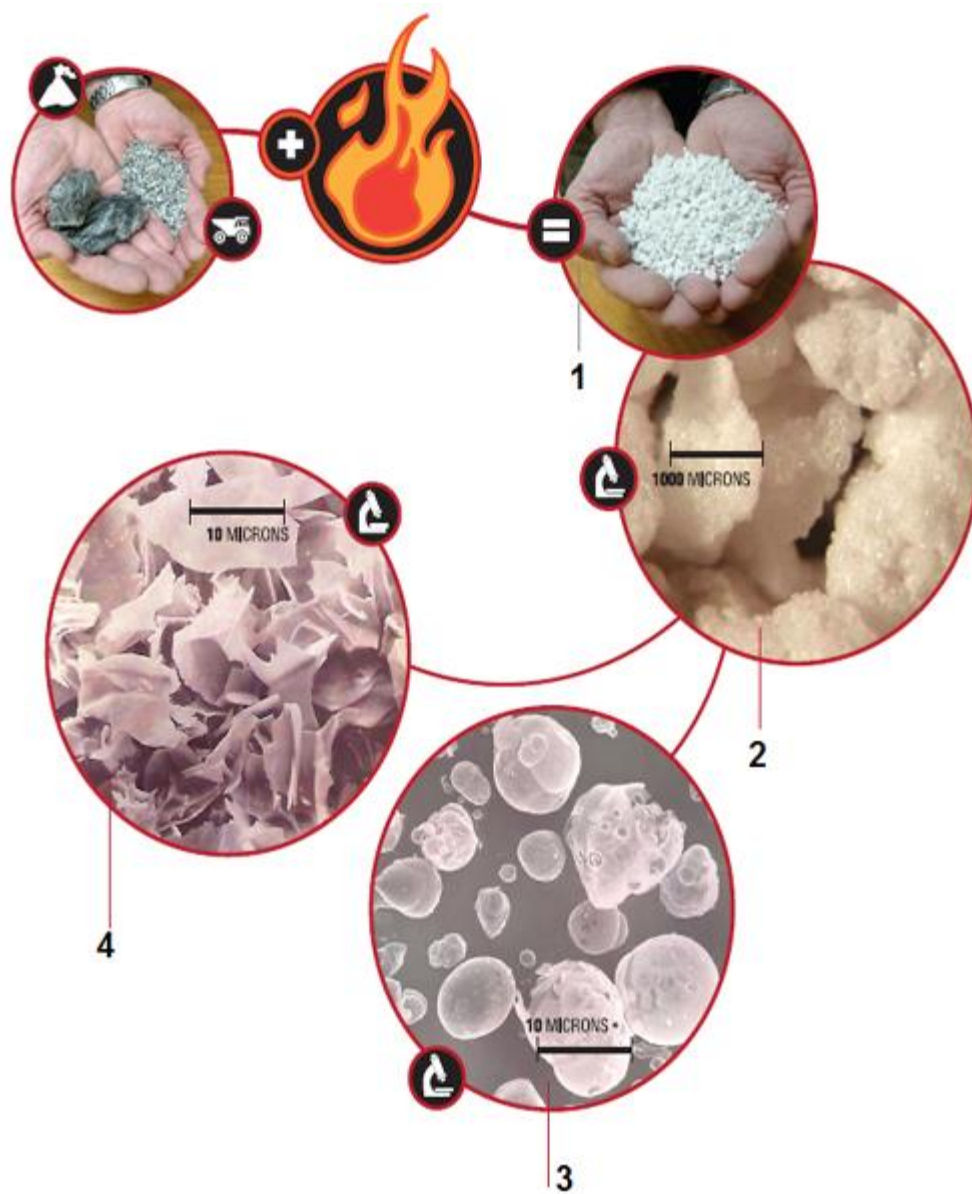
В даний час досить широко і досить успішно використовується технологія двостадійної термообробки, завдяки якій виходить спучений перлітовий пісок з насипною щільністю не вище 150 кг/куб. Отримана сировина має переважно закритий тип пористості.

Виготовлення виробляється в шахтній печі, що тягне за собою такі переваги подібної технології:

1. Збільшення технологічних можливостей перлітового піску;
2. Одержання однакової технологічної лінії кількох типів пористих структур. Так, можна отримати перліт з відкритим та закритим пористим типом, що мінімізує водопоглинання та збільшить міцність;

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема виробництва спученого перлітового піску



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

## Сфера застосування

Найбільшою популярністю перлітовий пісок користується у будівництві. Більше півстоліття він застосовується як надійний і якісний утеплювач як у вихідному вигляді, так і склад теплоізоляційних виробів. Утеплення підлог, стін, міжповерхових перекриттів та горища за допомогою перлітового піску, дозволить вам надовго зберегти тепло та затишок вашого будинку.

Штукатурні суміші, які використовують перлітовий пісок як складовий елемент, відрізняються винятковою привабливістю, а також підвищеним ступенем теплоізоляції.

Штукатурка на основі перліту відмінно підійде для обробки приміщень, що вимагають підвищеної звукоізоляції, теплозберігаючих показників та якіснішої акустики.

Легкі будівельні суміші на основі перліту широко використовуються як за кордоном, так і у вітчизняному будівництві. Порожнини в блоках, стінах та колодязях, шви та щілини відмінно сприймуть цементний розчин на основі даного будматеріалу. Найбільш рентабельний такий розчин при кладці з легкої цегли або піноблоку, властивості якого близькі за своєю природою до структури та характеристик складу.

## Переваги і недоліки

Перлітовий пісок різного виду та фракцій має, звичайно, різного роду сильні сторони і має певні недоліки. Однак, згрупувавши їх воедино, можна структурувати плюси та мінуси використання перліту таким чином:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Переваги перліту:

1. Не горючий, має високий поріг впливу температури;
2. Високі тепло-, звуко-, гідроізоляційні властивості;
3. Біологічно стійкий та інертний, не сприяє розмноженню гризунів та бактерій;
4. Довговічний, екологічно чистий матеріал;

### Технічні характеристики спученого перліту

1. Насипна щільність:
  - перлітовий пісок: 45...200 кг/м<sup>3</sup> (залежно від розміру частинок);
  - перлітовий щебінь: до 500 кг/м<sup>3</sup>.
2. Розмір часток: 1...10 мм.
3. Негорючий, вогнестійкий (на основі перліту виготовляють теплоізоляційні та вогнестійкі штукатурки).
4. Пористість 70 ... 90%.
5. Витримує температуру в діапазоні: - 200 ... 900 ° С.
6. Низька теплопровідність: 0,043...0,053 Вт/мК.
7. Гігроскопічний матеріал (здатний поглинати вологу та віддавати її назовні, не погіршуючи своїх властивостей).
8. Відносно низька вартість: 300...400 грн./м<sup>3</sup>.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **Слабкі сторони перліту та агроперлітового піску:**

- Подібний пісок доступний не у всіх будівельних магазинах, а його вартість трохи вища за аналогічну продукцію;
- Перед використанням пісок необхідно зволожувати, оскільки він сильно припадає пилом;
- Його білий та кремовий колір дає певні складності в аграрній справі, особливо при визначенні ступеня зіпсованості ґрунту;
- Через наявність позитивного електричного заряду не бере участі у іонному обміні.

### **2.2. Методика виконання розділу**

**Методика підбору складу та особливості технології перлітобетону** викладена у «Технічних вказівках з виготовлення, приймання та застосування стінових панелей з перлітобетону» (РСН 238-72).

Досвід показує, що при виготовленні конструкцій, що огороджують, з перлітобетону велике значення має об'ємна маса і крупність спученого перлітового піску. Для конструкційно-теплоізоляційного перлітобетону об'ємна насипна маса перлітового піску має бути в межах 150-250 кг/м<sup>3</sup>, а модуль крупності - не менше 2. Більш легкий перлітовий пісок має знижену міцність та збільшену водопотребу. Застосування викликає збільшення витрати в'язучого і підвищення початкової вологості бетону після теплової обробки, погіршуються також і деформативні властивості бетону.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.3. Розробка технологічних чи організаційних рішень виготовлення продукції

Загальні технологічні рішення для отримання спученого перліту.

Отримання спученого перліту включає наступні операції: дроблення і розсівання перлітової породи на фракції; попередня теплова обробка (термопідготовка) при температурі 300 ... 400 ° С; короткочасний випал у вертикальних або обертових печах при температурі 1 000... 1 200°С; розсівання готового продукту. Схема отримання спученого перлітового піску наведено на рис. 2.3.1.

Перлітову породу дроблять у щоківній або молотковій дробарці та розсіюють на гуркотах або ситобураті до необхідної крупності. Для отримання перлітового щебеню крупність зерен має бути 2,5...7 і 7... 10 мм, рядового спученого піску до 1,25 мм, великого піску - 0,63... 1,25 мм, середнього - 0,16...0,63 мм, дрібного - до 0,315 мм. Частинки перліту, розмір яких перевищує задану максимальну крупність, прямують на вторинне дроблення у валкову дробарку. Якщо вологість породи перед грохоченням перевищує допустиму, її сушать у барабанній сушарці. Для видалення частини структурної (пов'язаної) вологи подрібнену і висушену породу подають у піч термопідготовки, що обертається. Печі - це барабан, що обертається, довжиною 6 м. Термопідготовка перліту проводиться протягом 10... 30 хв. за протиточним принципом: гарячі топкові газу йдуть назустріч завантажуваній подрібненій перлітовій породі. Температура підігріву 300...400°С.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

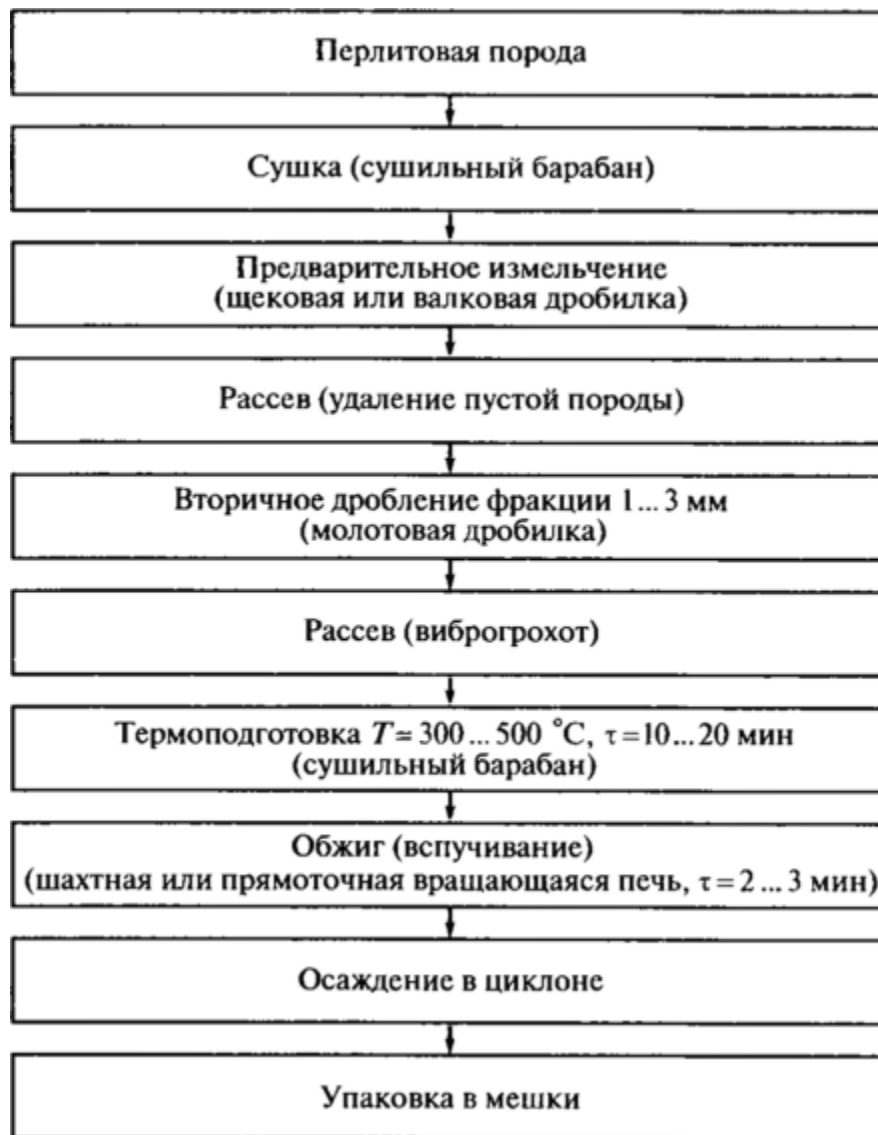


Рис. 2.3.1. Схема отримання спученого перлітового піску

Випалювання (спучування) перліту здійснюється у вертикальних шахтних або в печах, що обертаються (рис. 2.3.2.). Перлітовий щебінь і великий перлітовий пісок підвищеної щільності і міцності, що застосовуються для виготовлення бетонів, отримують зазвичай у печах, що обертаються, а перлітовий пісок інших фракцій — у вертикальних.

Піч випалу, що обертається, являє собою барабан довжиною 6...8 м з внутрішнім діаметром 0,8...1,55 м. Спучування перлітового щебеню відбувається в процесі переміщення його печі, розташованої під кутом 7°. Частинки перліту відносяться разом з димовими газами та вловлюються у циклонах. Продуктивність печі 5...10 м<sup>3</sup>/год, температура спучування 1100...1200°C.

Спучування перліту у вертикальних печах відбувається у зваженому стані при температурі 900...1150 °С.

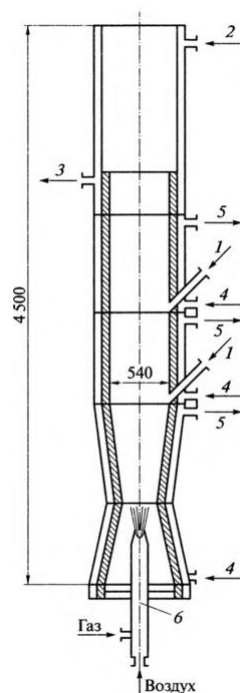


Рис. 2.3.2. Шахтна піч для спучування перлітового піску:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1 - завантажувальний пристрій; 2, 3 - канали для подачі та відбору повітря; 4, 5 - патрубки для подачі та відбору води; 6 - пальник дрібний перліт подається в піч через завантажувальний пристрій, що знаходиться вище пальника. Частинки перліту в потоці гарячих газів спучуються протягом кількох секунд і відносяться з потоками димових газів, що виходять, в циклони. Продуктивність вертикальної печі для випалу перліту.
- 10... 20 м<sup>3</sup>/год залежно від її конструкції та виду перлітової сировини. Готовий спучений перлітовий пісок подається до бункера-накопичувачів, засипається у паперові або поліетиленові мішки та відправляється споживачеві або до бункера змішувальних вузлів цехів з виробництва виробів. Зберігають пісок і щебінь окремо за марками та фракціями в умовах, що не допускають їх зволоження та забруднення, що різко погіршує його теплозахисні властивості.

### **Технологія виготовлення спученого перліту на Броварському заводі будівельних конструкцій**

В основу технологічних рішень виробництва спученого перлітового піску закладені дані багаторічного практичного досвіду його виробництва на Броварському заводі будівельних конструкцій та "Рекомендацій щодо удосконалення виробництва спученого перліту з сировини місцезнаходження України та комплексного використання його в будівництві", розроблених НДІ БМВ м.Київ.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічна схема виробництва спученого перлітового піску заснована на двостадійному веденні процесу - термообробки вузько фракціонованої перлітової сировини та спучування при оптимальних режимах у шахтних печах конструкції НДІ БМВ.

Для кожної вузької фракції встановлюється температура і час підігріву чи спучування, розрідження у печі, товщина кулі матеріалу, витрата сировини.

Для кожної фракції залежність кількості залишкової вологомісткості і параметрів термopідготовки різні. Тому налагодження режимів при виробництві спученого перліту із заданими властивостями на промисловій лінії вимагає точного відтворення параметрів термopідготовки та спучення.

Виробництво перлітового піску на Броварському заводі будівельних конструкцій існує з початку 80-х років.

Сировиною для виробництва є перлітова порода родовища Фогош (Україна). Залізничним транспортом сировина постачається на завод до складу сировини та дробарно-сортувального відділення. Тут відбувається подрібнення в шоківій дробарці, сушіння в барабанній сушарці. Висушена сировина дробиться у валковій дробарці, далі просіюється на гуркоті ГЖ-2, розділяючись на фракції.

З існуючого дробарно-сортувального відділення до відділення спучування, що проектується замість існуючого, підготовлена фракціонована перлітова сировина доставляється в закритих бункерах з шиберами на залізничній платформі.

Мостовим краном в/п 16 т (існуючим) бункери встановлюються на спеціально обладнані місця над конвеєрами пересувними ТК-20, якими сировина подається до елеватора Л 250м. Далі сировина транспортується у витратні бункери, кожний з яких призначений для певної фракції перліту. Завантаження печі попередньої термopідготовки ПТП здійснюється відкриттям шибера.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед випалювання сировину в ряді випадків рекомендується піддавати попередній термічній обробці в печі ПТП (температура становить 460 С°) протягом 5 хвилин. При цьому видаляється вільна і слабозв'язана вода, надалі зерна породи можуть при випалюванні витримувати більш високу температуру і не розтріскуються. Повітря на горіння подається вентилятором високого тиску ВВС 5. Гази, які відходять від печей ПТП, проходять очищення в двох системах, до яких входять:

- циклоні ЦН15-1000;
- фільтри СМЦ 166Б;
- димососи ДН-9;
- циклоні мокрої очистки.

Термопідготовлена сировина надходить до 4 завантажувальних патрубків печі спучування. Зовнішній діаметр печі 1020 мм. Піч футерована вогнетривом марки ША-І. Витрати газу становлять 1105 нм3/рік.

Процес спучування відбувається при температурі 1260° С, за рахунок миттєвого випаровування кристалізаційної зв'язаної води при інтенсивному тепловому навантаженні (тепловий удар), цей режим теплової обробки забезпечує отримання заданої пористої структури перлітового піску та щебеню, тривалість технологічного процесу спучування перліту становить 2-3 хвилини. Потужність печі -10 м3/год. Сумарний випуск продукції від 6 шахтних печей становить 50 тис. м3/рік. Температура газів, що виходять із печі 920°С. У відділенні встановлено 6 печей спучування.

Кожна піч призначена для спучування певної фракції перліту. Одна з печей буде знаходитись на ремонті по заміні вогнетривів. Інші 5 печей працюватимуть не одночасно, тому що для роботи печі необхідно створити достатній запас перлітової сировини відповідної фракції.

Температура газоперлітової суміші після рекуператора 700°С.

Повітря на горіння подається в піч вентилятором ВВС 5 через рекуператор, у якому нагрівається до 200°С.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина розміром до 0,16 мм не потребує термopідготовки. 3 бункери №4 перліт фракції 0-0,16 мм поступає на спучування в шахтну піч №6.

3 шахтних печей газоперлітова суміш подається на склад готової продукції із системами осадження перлітового піску.

На димовому тракті від печі до циклонів вмонтовано компенсатор розбавлювач, який компенсує температурне розширення труби і дозволяє розбавити димові гази холодним повітрям.

Системи осадження складаються із циклонів ЦН 15-1000, ЦН 15-700х4, димососів ДН-12,5 та встановлюються на бункерах №1,2,3,4,5 складу готової продукції.

У бункері №1 Ø7000 мм осаджується перлітовий пісок фракції 5-1,25 мм, у бункері №2 Ø5200 фракції 1,25-0,16 мм, у бункерах №3,4 Ø5000 мм фракції 5-1,25 мм і в бункері №5 Ø8500 мм - фракції менше 0,16 мм.

Перлітовий пісок фракцій 5-1,25 мм і 1,25-0,16 мм використовується для виробництва перлітобетонних блоків. Фракція менше 0,16 мм (пудра) товарний перліт.

3 бункери №5 через шибер і затвор-живильник перліт завантажується в криті залізничні вагони і відправляється замовнику.

Після осадження у циклонах запилені гази надходять на очищення в антициклоні. Перліт, який у них осаджується, затарюється у паперові мішки (ГОСТ 2226-88), або поліетиленові мішки (ГОСТ 17811-78) і надсилається замовнику.

Заключне очищення запилених газів відбувається у циклонах мокрого очищення (поз.27), куди гази потрапляють після антициклонів.

У циклонах мокрої очистки запилені гази зрошуються водою. Вода з рештками перлітової пилки стікає в баки шламу розмірами 4000х2000х2000 (h), встановленими на відм. 0000. Баки шламу з'єднані між собою переливною трубкою.

Насосами, з яких один робочий, один резервний, шлам перекачується на виробництво перлітобетонних блоків.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Очищені гарячі гази з циклонів мокрої очистки направляються на виробництво залізобетонних виробів у пропарювальні камери.

Таким чином, виробництво перлітового піску є безвідхідним.

### ***Шляхи використання спученого перлітового піску:***

1. Легкі бетони на спученому перліті
2. Одним із шляхів покращення техніко-економічних показників стінових конструкцій з перлітобетону є використання при його виготовленні спученого перлітового піску. Це дозволяє знизити об'ємну масу бетону, зменшити товщину та масу панелей чи блоків.
3. Завдяки тому, що в перлітовому піску міститься оптимальна кількість пилоподібних частинок, зручність перлітобетонної суміші покращується.
4. Внаслідок цього перлітобетон відрізняється підвищеною щільністю структури та меншою повітро- та паропроникністю порівняно з легкими бетонами на подрібнених пісках.

### ***Використання перлітобетону у зовнішніх стінових панелях.***

Фізико-механічні та теплотехнічні властивості перлітобетону залежать в основному від властивостей спученого перлітового щебеню та піску.

Для теплоізоляційних бетонів застосовують спучений перлітовий щебінь і спучений перлітовий пісок з об'ємними насипними масами відповідно 250-300 і 100-200кг/м<sup>3</sup>. Теплоізоляційний перлітобетон марок 15 і 25 об'ємною масою 500-700кг/м<sup>3</sup> застосовують у вигляді плит різних розмірів для ізоляції покрівель та перекриттів або як утеплювач шаруватих панелей зовнішніх стін. Теплопровідність теплоізоляційного перлітобетону об'ємною масою 500-700 кг/м<sup>3</sup> становить відповідно 0,08-0,17 Вт/(м·К).

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Було затверджено «Тимчасові технічні умови на виготовлення та застосування гідрофобізованих теплоізоляційних бетонів на спучених перлітових пісках» (ВТУ 04-1969), відповідно до яких теплоізоляційний перлітобетон можна випускати міцністю 0,7-1МПа, об'ємною масою 530-600 кг/м<sup>3</sup> 0,179-0,197 Вт/(м·К). Застосовують його як утеплювач у покриттях будівель із відносною вологістю повітря у приміщеннях до 70%. З метою підвищення водостійкості перлітобетону до його складу передбачено вводити гідрофобізуючі добавки кремнійорганічних рідин ГКЖ-10 та ГКЖ-11.

Для приготування конструкційно-теплоізоляційного перлітобетону марок 35-100 об'ємною масою 700-1200кг/м<sup>3</sup> використовують спучений перлітовий щебінь та спучений перлітовий пісок з об'ємними насипними масами відповідно 300-500 і 200-300кг/м. Теплопровідність такого перлітобетону відповідно до об'ємної маси становить 0,17-0,41 Вт/(м К), максимальна усадка - до 1,5 мм/м, морозостійкість – понад 25 циклів, водопоглинання – 25-30%, Виробнича вологість після пропарювання до 25% по масі. При виготовленні перлітобетонних виробів слід прагнути до зниження їх вологості, для чого застосовують пластифікуючі та гідрофобно-пластифікуючі добавки.

Конструкційно-теплоізоляційний перлітобетон можна застосовувати в огорожувальних конструкціях будівель різного призначення із сухим та нормальним вологим режимом експлуатації. За даними НДІЕС, використання перлітобетону у зовнішніх стінових панелях дозволило знизити вартість 1м<sup>2</sup> стін, в порівнянні зі стінами з цегли, на 2-2,4 р.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ ІІІ**

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА**

**ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА**

					Атестаційна робота магістра				
						Літ.	Маса	Масштаб	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»		1	1:1	
Розробив		Сологуб А.О.							
Перевірів		Соболевська Т.Г.							
Перевірів		Ярас В.І.				Арк.	Аркушів		
Реценз.									
Н. Контр.					<b>Розділ 3</b>			<b>ТБКВМ-61</b>	
Затвердив		Гоц В.І.							

### 3.1 Автоматизація технологічних процесів

Підвищення технологічного рівня будівельної індустрії на основі розвитку та вдосконалення, впровадження в виробництво нової техніки, механізації сучасних заводів, безперервність виробничого циклу створюють умови для широкого впровадження автоматизації технологічних процесів.

Комплексна автоматизація в технології виробництва будівельних матеріалів і виробів сприяє підвищенню продуктивності праці, якості продукції, зниженню тепло- енерго- та матеріалоємності технологічних процесів. Темпи розвитку виробництва будівельних виробів та матеріалів потребують від інженера технолога не тільки глибоких знань в технології виробництва, але і знань основ теорії, методів та засобів автоматичного контролю та регулювання.

При виробництві невсипучих будівельних матеріалів, мінеральних в'язучих, бетонних та гіпсобетонних виробів в процесі теплової обробки проходить зміна їх фізико-механічних властивостей.

При цьому на різних етапах структуроутворення, як ці властивості, так і параметри технологічного процесу, підлягають значним змінам та коливанням, тобто об'єкт автоматичного регулювання підлягає дії спираючих сил.

Для забезпечення нормального протікання процесу при змінних режимах застосовують системи автоматичного регулювання, основним призначенням яких являється зведення до мінімуму відхилень різних технологічних параметрів від заданого стану.

По характеру алгоритму управління під яким мається на увазі сутність та послідовність дій, що виконуються системою в процесі.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Рівень автоматизації

Автоматизація, як якісно новий етап виробничого процесу характеризується, перш за все, звільненням людини від функції безпосереднього контролю і керування технологічними процесами.

На більшості підприємств будівельної індустрії одночасно використовуються різні види автоматичних схем, комплексна механізація, які охоплюють всі основні види виробництва. При повній автоматизації управління автоматичних процесів, включаючи певні техніко – економічні показники, відбувається керування апаратурою без участі людини. Повна автоматизація є найвищою метою автоматизації процесів і містить такі поняття, як цеха - заводи – автомати. Запроектована система автоматизованого управління відноситься до централізованої системи, в якій основні функції покладені на оператора установки при централізованому зборі інформації.

Ступінь автоматизації технологічних процесів характеризується долею участі в керуванні виробничим процесом чи обладнанням. Вона оцінюється коефіцієнтом автоматизації:

$$K_a = 1/1 + t_n/t_a;$$

де  $t_n$  - середній час виконання неавтоматизованих операцій управління;

$t_a$  - середній час, який витрачається на автоматичне виконання операцій.

При  $K_a \geq 0,08$  - рівень автоматизації дуже високий. Технологічний процес при цьому автоматичний, так як доля ручної праці зведена до мінімуму, а сам він характеризується роботою оператора за пультом управління. Рівень автоматизації кожного технологічного процесу визначається в першу чергу, економічною ефективністю.

### Визначення рівня автоматизації

Таблиця 3.1

Найменування стадійного процесу	Коефіцієнт автоматизації $K_a$	Рівень автоматизації	Ступінь автоматизації
Процес сушіння	0,9	90 %	Високий

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Функціональна схема автоматизації

В щільній камері процес теплової обробки виробів здійснюється безперервно. Кожна форма з виробами поступово проходить зони нагріву, ізотермічного витримання та охолодження. Необхідна температура та вологість повітряної суміші досягається шляхом зміни витрат нагрітого повітря по зонам нагріву та ізотермічного витримання. Основна мета автоматичного регулювання процесу - підтримання параметрів нагрітого повітря на заданому рівні.

Система автоматичного регулювання має два контури регулювання температури - в зонах нагріву та ізотермічного витримання виробів. Інформацію про температуру від первинних перетворювачів (термометрів опору) подається на регулятори TIS; якщо є відхилення від необхідних параметрів, регулятори корегують витрати нагрітого повітря за допомогою магнітних пускачів NS та виконавчих механізмів, що змінюють витрати нагрітого повітря.

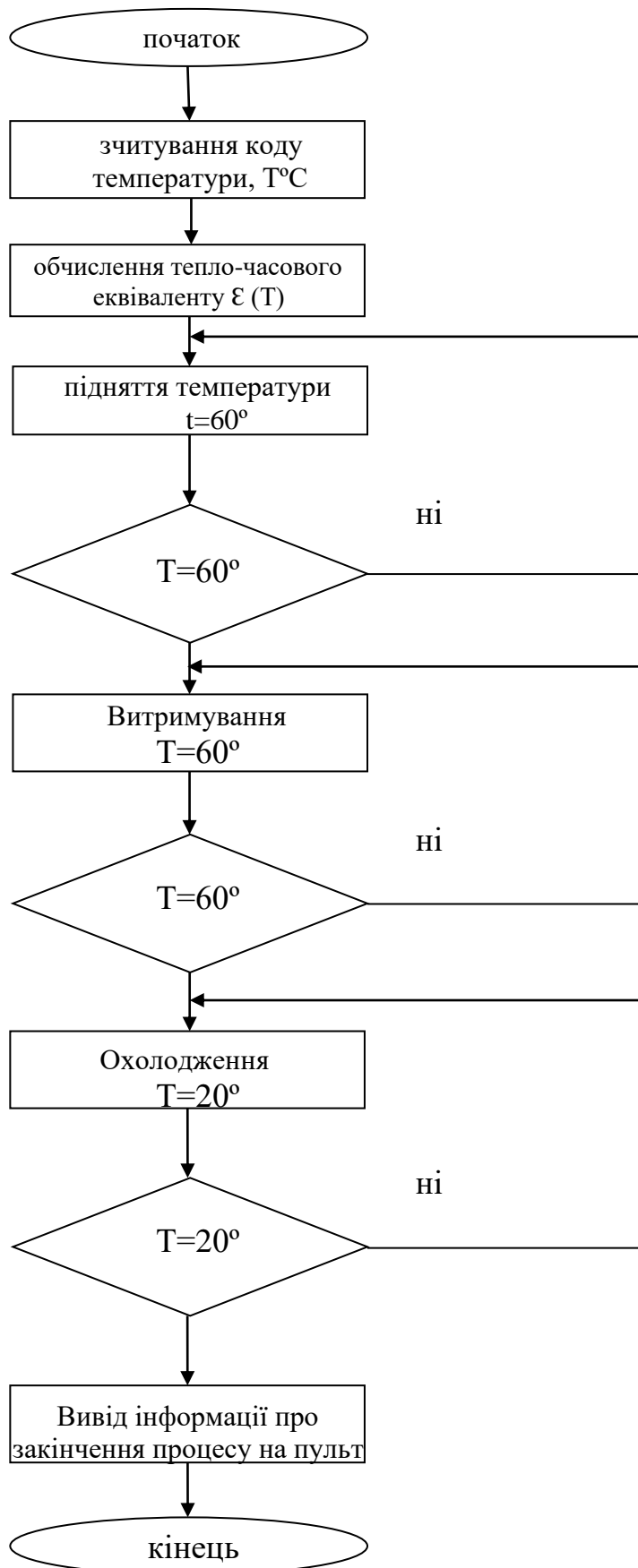
Контроль температури нагрітого повітря в камері здійснюється також за допомогою іншої групи первинних перетворювачів та вторинного приладу TIR, який здійснює індикацію та реєстрацію значень температури. Перемикання режиму реєстрації чи індикації здійснюється ключем 8-1.

Контроль температури і тиску нагрітого повітря в трубопроводі здійснюється за допомогою датчиків температури і тиску( Ti, PE) і вторинних приладів 4-1,4-3. при відключенні електроенергії передбачені сигналізуючі та реєструючі прилади; первинний 7-3 та вторинні 4-4;8-18; 8-19.

Для обліку витрати електроенергії використовують вторинний прилад 8-17, що здійснює інтегрування сигналу, який отримується на виході з диференційного манометра.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Алгоритм управління



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

## Апаратура автоматизації

### Перелік первинних перетворювачів

Таблиця 3.2

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Вимірювальна величина	Похибка	Тип вихідного сигналу
1	Датчик вимірювання температури	TE	Температура 60-62°С	±0.5%	Електрострум
2	Датчик вимірювання тиску	PE	Тиск	±1%	Електрострум

### Перелік виконавчих пристроїв

Таблиця 3.3

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Регулюючий потік енергії, матеріалу	Тип сигналів	Умови
1	електромагніт	<p style="text-align: center;">YA</p> 	Нагріте повітря	Аналоговий	Підвищена температура
2	Магнітний пускач	<p style="text-align: center;"><math>\frac{NS}{KM}</math></p>	Нагріте повітря	Аналоговий	Підвищена температура

Прилади на пульті оператора

Таблиця 3.4

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Призначення
1	Ключ	$\frac{HS}{SA}$	Перемикання режимів реєстру та індикації.
2	Регулятор температури	TIS	Регулятор витрати електроенергії через дію на магнітний пускач.
3	Прилад, показуючий реєстр. Температуру	TIR PIR	Індикація і реєстрація температури пуску.
4	Витратометр	FIQ	Облік витрат електроенергії
5	Сигналізатор	PA	Сигнал про відключення електроенергії.

## 3.2 Електропостачання

### Електронавантаження цехів і споруд підприємства

Завод по виготовленню залізобетонних виробів є типовим електроємним і механізованим виробництвом, основним споживачем електроенергії – електродвигуни.

На підприємстві діє таке електрообладнання:

- мостовий кран;
- бетоноукладач;
- самохідний візок.

Розрахункова потужність споживачів

Таблиця 3.5

№ п/п	Найменування споживачів електроенергії	Потужність електроустановки, Р <sub>н</sub> , кВт	Кількість	Установлена потужність, Р <sub>у</sub> , кВт	Коефіцієнт потужності, cos φ	Коефіцієнт попиту, К <sub>п</sub>	T <sub>сг</sub> φ	Розрахункова потужність	
								Активна, Р <sub>р</sub> , кВт	Реактивна, Q, квар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Формувальна уст.	0,75	5	4,81	0,86	0,8	0,59	3,85	2,27
2	Розчиноукладач	3	2	7,05	0,89	0,9	0,59	6,35	3,24
3	Кран мостовий	34,4	1	39,1	0,6	0,4	1,34	12,4	45,75
4	Вивізний візок	6,5	1	7,4	0,6	0,4	1,34	2,96	8,65
5	Уст. Авт. роков. Форм	1,1	2	2,5	0,85	2,0	0,62	2,0	0,24
Разом								24,6	60,15

Освітлювальне навантаження в цеху:

$$P_{oc} = S \times p \times K_n = 1341 \times 0,012 \times 0,8 = 12,87 \text{ кВт}$$

S- площа цеху

P- питома потужність

Арк.

Атестаційна робота магістра

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

## Потужність трансформаторів підстанцій

Потужність трансформатору, що живить силове і освітлювальне навантаження.

$$S = \sqrt{(P_{\text{сил}} + P_{\text{осв}})^2 + Q^2} \times \sqrt{(24.6 + 12.87)^2 + 60.15^2} = 70,87 \text{ кВА.}$$

Враховуючи неспівпадіння максимумів навантаження, отриманий результат множимо на коефіцієнт максимуму  $K_m=0,85$ :

$$S_p = S \times K_m = 70,87 \times 0,85 = 60,24 \text{ кВА.}$$

За отриманими даними приймаємо трифазовий масляний дво-обмотковий трансформатор марки ТМ-100/6-10, що має наступні технічні характеристики:

- номінальна потужність = 100 кВт;
- номінальна наруга: висока = 6; 10 кВт та низька = 0,23; 0,4 кВт
- втрати, кВт: холостого ходу = 0,365 та короткого замикання = 1,97.

Коефіцієнт навантаження:

$$K_n = S_p / S = 60,24 / 100 = 0,6.$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Проектування кабельної мережі цехів

Розподільні щити вибираємо по номінальному струму електродвигунів електроприймачів:

- бетоноукладач -I<sub>н</sub> = 40,5 А
- кран мостовий -I<sub>н</sub> = 103 А
- самохідний візок -I<sub>н</sub> = 80 А
- формувальна установка -I<sub>н</sub> = 70 А
- привід відкриття воріт -I<sub>н</sub> = 30 А
- привід установки для розкриття бортів орм -I<sub>н</sub> = 30 А

Всього  $\sum$  -I<sub>н</sub> = 354 А.

Приймаємо 2×ЯРВМ - 6124 з I<sub>н</sub> = 200 А

1×ЯРВМ – 6152 з I<sub>н</sub> = 60 А

Встановлені автомати типу А 3124 ( 3 шт ) А 3114 ( 6 шт ).

Прокладання силової мережі від розподільчих щитів до електроприймачів здійснюється проводами марки ПР – 3000.

Струми планової вставки по формулі:

$$I_{пл} = \frac{P \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_n \eta \times \cos \varphi} = \frac{22}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8 \times 0,6} = 69 \text{ А}$$

- бетоноукладач – I<sub>пл</sub> = 69 А
- кран мостовий – I<sub>пл</sub> = 89 А
- самохідний візок – I<sub>пл</sub> = 60 А
- формувальна установка – I<sub>пл</sub> = 152 А
- привід – I<sub>пл</sub> = 76 А

Підбір перерізу проводів ( мідних ) та підбір магнітних пускачів:

- бетоноукладач S= 50 мм<sup>2</sup> ПМЕ-200
- кран мостовий S= 50 мм<sup>2</sup> ПА-500
- самохідний візок S= 50 мм<sup>2</sup> ПА-500
- формувальна установка S= 4,0 мм<sup>2</sup> ПМЕ-100
- привід S=1,0 мм<sup>2</sup> ПМЕ-100

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунково-монтажна таблиця обладнання

Таблиця 3.6

Розподільчий щит цеху		Силова проводка та обладнання													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Тип рубильника або автомата	Запобіжники	Струм плавкої вставки автомата запобіжника, I, А	Марка і переріз проводів і кабелів	Пускач	Номінальний струм, А	Коефіцієнт потужності, cos φ	К.К.Д., η	Кількість, n	Номінальна потужність, P <sub>н</sub> , кВт	Тип електродвигуна	Номер на плані	Найменування електроустаткування			
I	I	I	II	III	III	14	0,9	0,8	1	7,5	A0-42-2	7	Самохідний візок		
A 3124	A 3124	ПР 1	60	ПР-3000-50	ПМЕ-300	14	0,9	0,8	1	7,5	A0-42-2	7	Самохідний візок		
A 3124	A 3124	ПР 1	200	ПР-3000-50	ПА-500	73,8	0,9	0,9	1	40	A02-81-4	6	Кран мостовий		
A 3124	A 3124	ПР 1	69	ПР-3000-50	ПМЕ-600	81	0,5	0,8	6	40	A02-81-2	5	Порожнино утворювачі		
A 3124	A 3124	ПР 1	152	ПР-3000-4,0	ПМЕ-200	70	0,5	0,8	1	7,5	A02-42-2	4	формувальна установка		
A 3124	A 3124	ПР 1	69	ПР-3000-4,0	ПМЕ-200	40,5	0,5	0,8	1	7,5	A02-42-2	3	бетоноукладач		

## Середньозважений коефіцієнт потужності і заходи для його підвищення

Заходи до підвищення коефіцієнта потужності  $\cos \varphi$  обладнань споживачів електричної енергії поділяють на природні та штучні. До природних способів комплектації  $\cos \varphi$  відносяться:

- усунення холостого ходу в роботі асинхронних двигунів, зварювальних трансформаторів та інших індуктивних споживачів;
- зміна електродвигунів підвищеної потужності на двигуни, що відповідають потужності виконавчого механізму.
- Впровадження синхронних двигунів замість асинхронних, які працюють у тривалому режимі з великою потужністю ( 100 кВт та більше );
- Відключення зайвих трансформаторів в періоди малої завантаженості підстанції;
- Підвищення якості ремонту двигунів без збільшення повітряного зазору.

До штучних способів відносяться:

- застосування конденсаторів, найбільш розповсюджений спосіб – штучний конденсат – використання конденсаторних батарей, які можна встановити біля електродвигунів або підстанціях.
- Використання робочих синхронних двигунів для виробництва реактивної енергії;
- Використання синхронних конденсаторів.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Питомі витрати електроенергії на одиницю продукції

Питомі витрати енергії:

$$П \text{ в.с.} = \frac{1}{2} \frac{T}{60} \times R_1 = \frac{1}{2} \frac{250}{60} \times 23 = 48,6 \text{ кВт/шт.}$$

T- потужність трансформатора

R- такт випуску продукції

## Електроозброєність робітників

а) Електроозброєність робітників в формувальному цеху:

$$I \quad \text{Еф.ц.} = \frac{\sum P_i}{\sum N_i}, \text{ де } \sum P_i - \text{сума потужності обладнання}$$

$\sum N_i$  - кількість робітників

$$\sum P_i = 250 \text{ кВт} \quad \sum N_i = 16 \text{ чоловік}$$

$$I \quad \text{Е ф.ц.} = \frac{250}{16} = 16,6 \text{ кВт год/люд.}$$

б) в БЗЦ та на складі готової продукції:

$$\text{Е бзц} = \frac{\sum P_{\text{бзц}}}{\sum N_{\text{бзц}}} = \frac{194,5}{6} = 32,91 \text{ кВт год/люд}$$

в) в арматурному цеху:

$$\text{Е а.ц.} = \frac{\sum P_{\text{а.ц.}}}{\sum N_{\text{а.ц.}}} = \frac{65,1}{5} = 13,02 \text{ кВт год/люд}$$

Середня електроозброєність робітників

$$E = \frac{\sum P}{\sum N} = \frac{250 + 194,5 + 65,1}{16 + 6 + 5} = 19,17 \text{ кВт год/люд.}$$

На теперішній час варто удосконалювати деякі окремі операції або весь процес в цілому. Ручну роботу робітників замінити автоматизованою, на заходи, що ведуть на зменшення витрат енергії.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Теплопостачання**  
**Споживачі теплової енергії**  
 Споживачі теплової енергії

Таблиця 3.7

№ п/п	Назва споживача ( обладнання )	Температура процесу (максимальна )	Вид теплоносія (палива)
1	2	3	4
1	Сушильна камера	60	Гаряче, сухе повітря
2	Ремонтні служби	по потребі	Природна електроенергія
3	Опалення та гаряча вода	70	Гаряча вода
4	Інші споживачі	По потребі	Природний газ, електричний струм

**Аналіз використання теплової енергії**

Варіанти технологічних рішень використання теплової енергії

Таблиця 3.8

№ п/п	Споживачі теплової енергії	Варіанти рішень ( устаткування )	
		Літній період	Зимовий період
1	2	3	4
1	Сушильна камера	Нормально твердне	Електрообігрів, обігрів насиченою парою
2	Опалення та гаряча вода	Потрібно частково	Загальна мережа міста, своя котельня

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Теплотехнічне обладнання

Так як даний завод знаходиться в місті, доцільно буде використовувати загальну електро- та тепломережу міста. Параметри енергії 220, В50 Гц, тепло пари – 150°C, Р= 2 атм.

Для опалення та обігрівання в зимовий період використовується колектор – змішувач гарячої води з холодною до потрібних параметрів.

Споживачем теплової енергії при виробництві збірного залізобетону є пропарочні камери ямного типу. Доцільно використовувати заглиблені камери, які складаються з: кришки, гідрозатвору камери, гідрозатвору вентиляції, системи паро подачі, регулятора тиску, виконавчого механізму подачі пари, паро- та теплоізоляційні стінки.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок потреби в тепловій енергії і її питомих витратах

Для забезпечення безперервного теплопостачання на котельні повинно бути не менше двох котлів.

Витрату тепла на опалення визначаємо за формулою:

$$Q_{оп} = 3,6x \times V_m (t_b - t_{p.°}), \text{ де}$$

x - теплова опалювальна характеристика споруди,

$$x = 0,473 \text{ Вт}/(\text{ м}^3 \text{ °С}), V_m = 215654 \text{ м}^3$$

$t_b$  – внутрішня температура приміщення,  $t_b = 18^\circ\text{С}$ .

$t_{p.°}$  – розрахункова температура зовнішнього повітря,  $t_{p.°} = -20^\circ\text{С}$

$$Q_{оп} = 3,6 \times 0,475 \times 215654 (18 - (-20)) = 15111300 \text{ кДж}.$$

Витрата тепла на при планову вентиляцію визначаємо за формулою:

$$Q_{оп}^{\max} = 3,6 \times y \times V_m (t_b - t_{p.в.}), \text{ де}$$

y - вентиляційна характеристика споруди,  $y = 0,34$

$t_b$  – внутрішня температура приміщення,  $t_b = 18^\circ\text{С}$ .

$t_{p.°}$  – розрахункова температура повітря для вентиляції,  $t_{p.°} = -10^\circ\text{С}$

$$Q_{оп}^{\max} = 3,6 \times 0,34 \times 21565 (18 - (-10)) = 7915415 \text{ кДж/год}.$$

Витрата тепла на побутові потреби

$$Q_{поб} = \frac{[4,2 \times b \times z (t_{г.в} - t_{х.в})]}{T_{поб}}, \text{ де}$$

b – нормативне споживання гарячої води на людину, b – 60 л/люд.

z - кількість робітників, 60 чоловік.

$t_{г.в}$  - температура гарячої води,  $65^\circ\text{С}$ .

$t_{х.в}$  - температура холодної води,  $-5^\circ\text{С}$ .

$T_{поб}$  - тривалість підготовленої гарячої води, 16 год.

$$Q_{поб} = \frac{[4,2 \times 60 \times 100 (65 - 5)]}{16} = 250245 \text{ кДж/год}.$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ IV

### ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

					Атестаційна робота магістра			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»	Літ.	Маса	Масштаб
								1
Розробив		Сологуб А.О.			Розділ 4	Арк.		Аркушів
Перевірів		Кравчук В.Т.				ТБКВМ-61		
Т. Контр.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Затвердив		Гоц В.І.						

#### 4.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Значне число шкідливих виробничих факторів і їх різнохарактерність вимагає повсякденної уваги інженерно-технічних працівників, медичного персоналу з питань покращення умов праці і оздоровлення виробничої обстановки на даному об'єкті. Значні гігієнічні особливості будівельного виробництва, а також тих несприятливих факторів, котрі можуть виникати при роботі на виробництві, дозволяють кожному виробникові зберегти здоров'я та підвищити працездатність.

В цілому по будівництві рівень травматизму і професійних захворювань знижується, але по окремих видах робіт цей рівень зберігається. По статистичним даним, з загальної кількості нещасних випадків в будівництві 18% приходить на електротравматизм, з числа професійних захворювань слід виділити вібраційну хворобу, в галузі будівництва більше всього отримують травми водії таксомоторники-вантажники, мотористи-оператори, машиністи автокранів.

При проектуванні, будівництві та експлуатації нових, а також реконструкції вже діючих підприємств дотримуються «санітарних норм та правил» СН-245-81.

При виробництві несприятливі умови праці найчастіше за все обумовлені підвищеною концентрацією пилу та вологи у повітрі приміщень, недостатньою тепловою ізоляцією теплових установок, ненадійним огорожуванням рухомих частин окремих агрегатів та механізмів, сходів тощо.

Рішення, що приймається в процесі, забезпечують високу ефективність виробництва та створюють безпечні умови праці:

- компоновка обладнання і його розташування відповідає почерговому виконанню операцій;
- при встановленні обладнання належним чином організовують робочі місця, передбачені проходи та огорожі для обслуговуючого персоналу, що забезпечує безпечну працю;

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- всі рухомі частини машин та механізмів огороджують.

Основними шкідливими факторами при виробництві перлітобетонних стінових перегородок являється пилевиділення. Тому для створення нормальних умов праці особливу увагу необхідно приділити перевірці якості монтажу і роботи вентиляційних, пилеуловлюючих пристроїв.

Запилене повітря вилучається від технологічного обладнання місцевими відсмоктувачами у вигляді воронок і очищується у рукавних фільтрах типу ФВ.

Окрім місцевої вентиляції запроектована загальнообмінна приточна витяжна вентиляція.

Аналіз впливу шкідливих та небезпечних факторів наведено в таблиці 4.1

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Аналіз впливу шкідливих та небезпечних факторів*

*Таблиця 4.1*

№ п/п	Небезпечні та шкідливі фактори	Джерело фактору	Нормативні обмежувальні фактори	Нормативні документи
1	2	3	4	5
<b>Небезпечні фактори</b>				
1	Пожежобезпека	Порушення протипожежних мір	II ступінь вогнестійкості, категорія по вибухобезпеці Д	ДСТУ 3855-99 ГОСТ 12.1.004-85
2	Освітлення	Недостатня кількість джерел світла	КЕО <sub>в</sub> -4,0% КЕО <sub>г</sub> -1,5% Е=300лк	ДБН Б.2.5-28-2006
3	Електробезпека	Світлові електромережі	I=100мм V=380/220В	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ
<b>Шкідливі фактори</b>				
4	Виробнича вібрація	Формувальне обладнання	L <sub>v</sub> =92 дБ, 50Гц V=0,2×10 <sup>-2</sup> м/с	ГОСТ 12.1.012-90
5	Виробничий шум	Все рухоме обладнання	L <sub>p</sub> =80 дБа	ГОСТ 12.1.003-83
6	Метеоумови	Нераціональне розміщення та теплоізоляція обладнання	В холодний період t=22-24°C V=0,1м/с W=40-60% В теплий період t=23-25°C V=0,1м/с W=40-60%	ГОСТ 12.1.005-88

## 4.2 Заходи профілактики впливу небезпечних та шкідливих факторів

Заходи охорони праці у формувальному цеху.

В розділі “Технологія і організація виробничого процесу” приміщення лабораторії повинно відповідати вимогам санітарних норм проектування промислових підприємств СНіП II-89-80. З метою виконання санітарних норм СН 245-81 передбачається:

- огороження перилами прямиків, сходів, площадок та інших місць передбачених правилами техніки безпеки.
- комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами;
- максимальне зниження запиленості та тепловиділення від технологічного обладнання.

З метою безпечного пуску механізмів, машин, керуємих дистанційно, передбачена звукова сигналізація, блокування з пусковими механізмами. Передбачаються заходи протипожежної безпеки у відповідності протипожежних норм.

До обслуговування обладнання допускається тільки персонал, що вивчив обладнання і ознайомився з правилами і вимогами техніки безпеки. Для створення безпечних та здорових умов праці, що забезпечують високу продуктивність та виключали травматизм і професійні захворювання передбачено: механізація прибирання із застосуванням конвеєрів; всі проїзди для транспорту і проходи для людей прийняті з діючими нормативами. Проподи прийняті не менше 800 мм, проїзди - не менше 2-х м.

Метеорологічні умови в робочій зоні та умови видалення шкідливих речовин. Загальна та локальна вентиляційні системи повинні забезпечувати належний санітарно – гігієнічний стан виробничих приміщень.

Для покращення санітарних умов роботи на підприємстві особливе значення має застосування для забрудненого повітря електрофільтрів та герметизація обладнання, що контактує з пилом.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Надійність роботи електрофільтрів залежить від правильного вибору герметизації системи,

стабілізації на заданому рівні параметрів повітря, яке підлягає очищенню.

В розділі “Архітектурно-конструктивне проектування” слід враховувати протипожежну профілактику об’єктів і споруд та техніку безпеки монтажу конструкцій будівель виробничого комплексу. У відповідності з будівельними нормами і правилами СНіП 2.01.02-85 промислові споруди і склади відносяться до категорії Д по вибуховій та пожежній безпеці. Бо займаний вогнем виробничий корпус відноситься до незгораємих і має найбільшу межу вогнестійкості. (п.5.2).

Монтаж конструкцій будівель виробничого корпусу виконується з елементів заводського виготовлення, монтажні процеси як і різні технологічні складаються з ряду робочих операцій, виконуваних у строгій послідовності, що викликано особливостями конструктивного рішення.

В розділі “Електропостачання підприємства” передбачаються умови електробезпеки на всіх постах технологічної лінії. Всі металеві неструмопровідні частини електрообладнання цеху повинні бути заземлені. Крім того нейтральна (нульова точка) трансформатора повинна бути заземлена.

При заземленні нейтралі трансформатора на підстанції замість заземлення корпусів електрообладнання їх можна приєднувати до нульового проводу, тобто зануляти за допомогою нульового проводу, прокладеного до струмоприймача разом з різними проводами.(п 6.1.2)

В якості стержневих заземлювачів використовують труби, сталеві кутики, які забиваються у ґрунт так, щоб їхні верхні кінці знаходились на 0,5 м вище поверхні землі. Всі заземлювачі розташовуються в ряд на відстані 2,5 – 3 метри від одного і з’єднуються між собою зварюванням сталеві шини 25×4 мм.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В розділі “Організація і управління підприємством“ об’єм виробничої будівлі повинен складати не менше 15 м<sup>3</sup> на одного робітника, а площа – 4,5 м<sup>2</sup>. Ширина головних проходів у виробничому приміщенні не менше 1,5 м, для обслуговування механізмів 0,8 м.

Вирішуючи безпечне виконання робіт, що проводиться у відповідності з ГОСТ 12.0.004-79 питанням організації виробництва передбачається навчання персоналу правилам безпеки. Практичне навчання нових робітників і працівників здійснюється при виробничому навчанні в цехах, на ділянках або на робочому місці під керівництвом висококваліфікованого робітника або іншого спеціаліста, який має необхідну підготовку.(п. 8.3.1, п. 8.3.2).

Робітники забезпечуються засобами індивідуального захисту – фільтруючими респіраторами РН-19, спецодягом і взуттям.

В розділі “Економіка виробництва” передбачають витрати на реалізацію заходів з охорони праці та навколишнього середовища, що є технічною задачею і складовою частиною якої є економічна ефективність виробництва. Економічний механізм раціонального використання і охорони навколишнього середовища приділяється економічній оцінці і оплати за використання природних ресурсів, а також на визначенні економічного збитку за забруднення навколишнього середовища. ( п. 9.5).

Також передбачаються витрати на навчання , страхування, медичний огляд працівників, відшкодування коштів внаслідок нещасних випадків на виробництві чи на покриття штрафів за порушення вимог з охорони праці.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 4.3 Інженерні рішення захисту від небезпечних та шкідливих факторів

При виробництві перлітобетонних виробів в технології передбачена робота бетонороздавача, привід якому встановлено електричний. Тому для нього необхідно прийняти заходи по забезпеченню електробезпеки.

*Розрахунок захисного занулення електроприводу бетонороздавача*

Бетонороздавач СМЖ-2:

Вихідні дані:

- потужність 14 кВа
- схема з'єднання обмоток трансформатора – зірка
- електродвигун асинхронний АО2-51-4
- $U = 380\text{В}$
- $n = 130\text{хв}^{-1}$

Перевіримо умову забезпечення вимикаючої здатності занулення:

$$I_{\text{кз}} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\text{T}} + Z_{\text{п}}}; \quad I_{\text{кз}} \geq 3 \cdot I_{\text{пп}}^{\text{н}}$$

Де,  $U_{\phi}$  – фазна напруга, В;

$Z_{\text{T}}$  – опір трансформатора, Ом;

$Z_{\text{п}}$  – опір петлі фаза-нуль, який визначається по формулі:

$$Z_{\text{п}} = \sqrt{(R_{\phi} + R_{\text{н}})^2 + (X_{\text{до}} + X_{\text{н}} + X_{\text{п}})^2}$$

Визначаємо опір трансформатора  $Z_{\text{м}}$ . По таблиці № I «Довідник будівельника» інтерполюємо для потужності трансформатора 140 кВа.

$$Z_{\text{м}} = 0,487 \text{ Ом}$$

Визначаємо номінальний струм електродвигуна:

$$I_{\text{н}} = \frac{P}{1000} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot \cos \alpha = 8,1 \cdot 1000 \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,6 = 20,54 \text{ А}$$

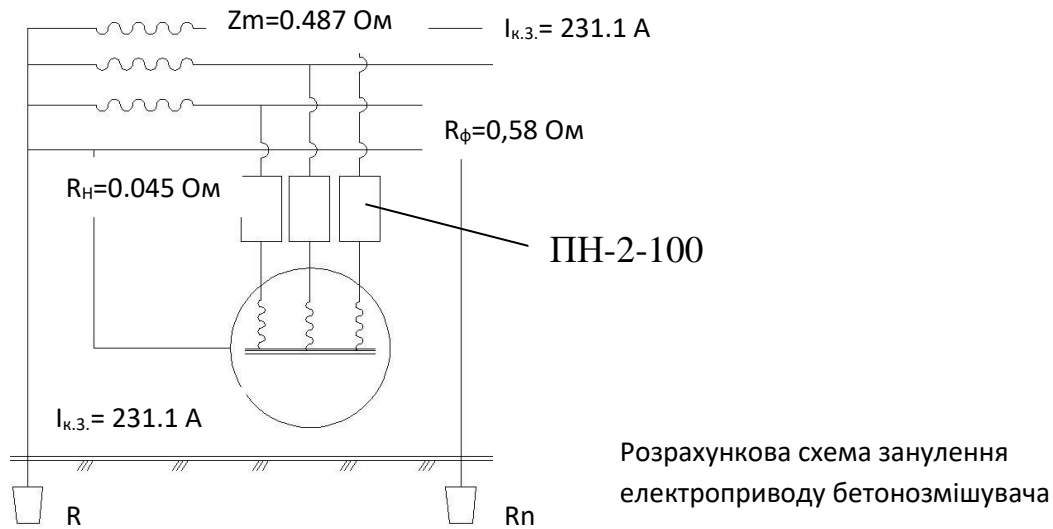
Де,  $P$  – номінальна потужність двигуна, кВт;

$U_{\text{н}}$  – номінальна напруга, В;

$\cos \alpha$  – коефіцієнт потужності.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку активних опорів  $R_{\phi}$  і  $R_H$  задаємося перерізом, довжиною, матеріалом нульового, фазного проводів



Опір провідників визначається  $\mathcal{L}\ell/S$ ,

Де,  $\mathcal{L}$  - питомий опір,

$\ell$  - довжина провідника,

$S$  – переріз провідника.

Визначаємо пусковий струм двигуна на основі таблиці №.3 «Довідник будівельника».

$$I_{\text{ел.дв.}}^{\text{пус}} / I_H = 7,5, \quad \text{тоді} \quad I_{\text{пус}}^{\text{ел.дв.}} = 7,5 \cdot 20,54 = 154,05 \text{ A}$$

Визначаємо номінальний струм плавкої вставки:

$$\mathcal{L}_{\text{пл.вст.}}^H = \mathcal{L}_{\text{ел.дв.}}^{\text{пус}} / \alpha = \frac{154,05}{2} = 77,025 \text{ A}$$

$\alpha = 2$  – коефіцієнт режиму роботи для двигуна бетонороздавача

Визначаємо значення струму короткого замикання:

$$\mathcal{L}_{\text{к.з.}} \geq 3\mathcal{L}_{\text{пл.вст.}}^H = 3 \cdot 77,025 = 231,075 \text{ A}$$

Задаємося стандартним перерізом проводу 4x40мм та розраховуємо щільність струму:

$$\delta = \mathcal{L}_{\text{к.з.}} / \tau = \frac{231,075}{4} \cdot 40 = 1,4 \text{ A/мм}^2$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По таблиці №2 при довжині нульового проводу  $l_n=20\text{м}$ , перерізу  $4 \times 40\text{мм}$ ,  $S=160\text{мм}^2$  та довжині фазного проводу  $l_\phi=40\text{м}$  переріз  $\varnothing 5\text{мм}$ ,  $I = 14,4\text{мм}^2$ .

Визначаємо активний та індуктивний опір провідників:

$$R=r(V_m) \cdot l$$

$$r_n = 2.24 \text{ Ом/мкм}; \quad x_{ю}^H = 1,34 \text{ Ом/мкм}; \quad r_\phi = 14,4 \text{ Ом/мкм}; \quad x_n^\phi = 8,65 \text{ Ом/мкм}$$

Активний опір фазного та нульового проводу

$$R_\phi = 14,4/0,04=0,58 \text{ Ом}$$

$$R_n = 2,24/0,02=0,045 \text{ Ом}$$

Індуктивний опір фазного та нульового проводу:

$$X_\phi = 8,65 \cdot 0,04 = 0,346 \text{ Ом}$$

$$X_n = 1,34 \cdot 0,02 = 0,027 \text{ Ом}$$

Зовнішній індуктивний опір фаза-нуль. Приймаємо  $X_n = 0,6 \text{ Ом/мкм}$

Загальна довжина петлі фаза-нуль рівна:

$$\alpha = 20+40=60=0,06 \quad \text{тоді,}$$

$$X_n = 0,6 \cdot 0,06=0,036 \text{ Ом}$$

Визначаємо струм короткого замикання:

$$Z_n = \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + (X_\phi + X_n + X_n)^2}$$
$$= \sqrt{(0,58 + 0,045)^2 + (0,346 + 0,027 + 0,036)^2} = 0,746 \text{ Ом}$$

$$I_{к.з.} = \frac{U_\phi}{\left(\frac{Z_M}{3} + Z_n\right)} = \frac{220}{\left(\frac{0,789}{3} + 0,746\right)} = 242,2 \text{ А}$$

Перевіримо умову надійного спрацювання захисту:

$$I_{к.з.} \geq 3 I_{ВП.ВСТ.}^H$$

$$242,2 \text{ А} \geq 3 \cdot 77 \cdot 0,25 = 231,07 \text{ А}$$

Вставка при замиканні на корпус перегорає за 5-7 секунд та вимикає надходження потоку на фазу.

По номінальному струму приймаємо плавку вставку серії ПН-2-100 з номінальним струмом 80А при напрузі 220В.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Розрахунок обезпилювання в цеху*

На підприємстві по виробництву перлітобетонних панелей існують гострі проблеми з запиленням повітря у виробничому корпусі.

В процесі виготовлення стінових перегородок використовується гіпс, тому утворюється багато пилу – дуже дрібних твердих частинок, які здатні витати в повітрі довгий час.

Шкідливість пилу залежить від їх хімічного складу, концентрації у повітрі та розмірів частинок. В легенях людини затримуються частинки розміром від 0,2 до 0,7 мм.

Пил на підприємстві може викликати такі тяжкі захворювання, як пневмонія, дерматит, екзема, кон'юктивіт, а також отруєння, що мають шкідливий вплив на людину.

Тому на даному підприємстві потрібно обов'язково проводити очищення повітря від пилу за допомогою спеціального пиле уловлюючого обладнання.

В даному випадку необхідно використовувати агрегати повного очищення – це фільтри з  $\eta = 90 - 99\%$ .

В рукавних фільтрах очищення повітря від пилу відбувається шляхом його фільтрації крізь тканину у вигляді окремих рукавів і вбудовану в герметично закритий корпус фільтру.

Очищене повітря відсмоктується та випускається у атмосферу.

Рукавні фільтри бувають всмоктуючого і напірного типу. Для виготовлення рукавів використовують цільні натуральні тканини. Пил, який осідає на них накопичується, відіграє роль фільтруючого шару, підвищуючи ефективність очищення фільтру.

### *Розрахунок рукавних фільтрів*

Об'єм поверхні що очищується:

$$V = a \cdot b \cdot h$$

Де,  $a$ ,  $b$  – відповідно довжина та ширина цеху, м;

$h$  – висота ( до 2х м від площадки на якій знаходиться місце тривалого, або тимчасового знаходження працівників.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = 60 \cdot 18 \cdot 11 = 11880 \text{ м}^3$$

Вибираємо питоме навантаження повітря на тканину:

$$q = 50 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{год}$$

Величина фільтруючої поверхні з врахуванням площі фільтрації регенеруючої секції фільтру:

$$S_{\text{об}} = V/q = 11880/50 = 238 \text{ м}^2$$

Використовуємо в установці рукавні фільтри ФМ-8, загальна фільтруюча поверхня якого складає 168, а робоча 147 м<sup>2</sup>.

Тоді потрібне число фільтрів складає:

$$N = 238/147 = 1,6 \approx 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 фільтри із загальною фільтруючою поверхнею:

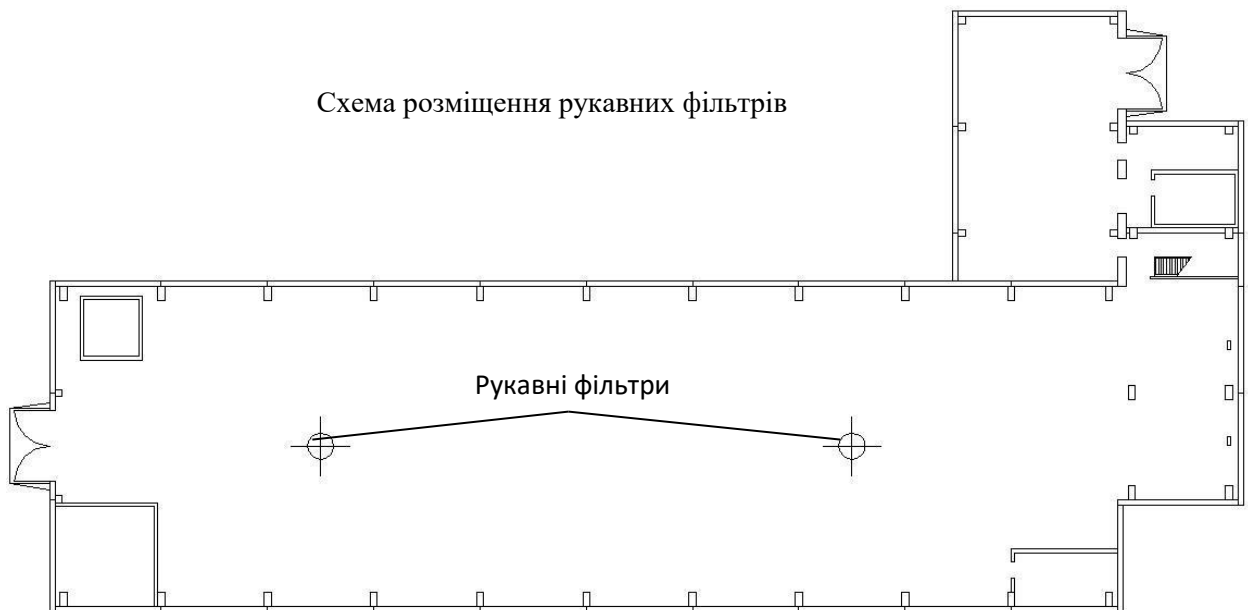
$$S_{\text{заг}} = 168 \cdot 2 = 336 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{роб}} = 147 \cdot 2 = 294 \text{ м}^2$$

Фактичне повітряне навантаження на тканину фільтра буде складати:

$$Q_{\text{ф}} = 11880/294 = 40,4 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{год}$$

Схема розміщення рукавних фільтрів



					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.4 Заходи з охорони довкілля

Виробнича діяльність підприємства знаходиться у постійному взаємозв'язку з навколишнім середовищем. Використання природних ресурсів в якості вихідної сировини для отримання будівельних матеріалів, а на їх основі будівельних виробів і конструкцій супроводжується утворенням відходів, які попадають в атмосферу. Велике значення має правильне прийняття системи заходів, які забезпечують захист навколишнього середовища від забруднення.

Для кожного підприємства санітарними органами встановлені норми викидів у повітря. Для зменшення забруднення повітря приймають такі міри: герметизація з'єднань апаратів і трубопроводів; очищення викидів в атмосферу від пилу та газу; виключення відкритої доставки, розвантаження, зберігання сипучих матеріалів.

При виробництві будівельних виробів і конструкцій використовують обладнання, в якому можливі викиди різних речовин. Це з'єднання окремих частин обладнання ( зварні, на різьбові ). Від правильної експлуатації такого обладнання залежить стан навколишнього середовища. Герметичність обладнання регулярно перевіряється на відповідність даним нормам. Якщо таким чином не вдається знизити забрудненість повітря, то викиди підлягають очищенню. Для очищення від пилу використовують циклони, пило осадочні камери, фільтри. Надійність роботи електрофільтрів залежить від правильного вибору та встановлення цих апаратів та трубопроводів, встановлених перед ними, герметизації системи, стабілізації на заданому рівні параметрів повітря або газів які підлягають очищенню.

Для попередження осідання пилу в повітроводах які транспортують порошок, необхідно передбачувати влаштування отворів з щільно підігнаними кришками для їх прочищення. З метою зниження температури повітря в приміщенні до значення яких вимагають санітарні норми, слід застосовувати теплоізоляцію нагрітих частин технологічного та транспортного обладнання з

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

таким розрахунком щоб температура зовнішньої поверхні ізоляції не перевищувала 45 °С.

Велике значення на стан повітря дає раціональне розміщення і орієнтація будівель і конструкцій, жилих територій і промислових підприємств з урахуванням напрямку вітру в даній місцевості. У відповідності із санітарними нормами підприємства відділяються від районів санітарно-захисними зонами шириною 500м в залежності від характеру виділяємих шкідливих речовин (2 санітарна зона ) .

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ V

### ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

					Атестаційна робота магістра			
					Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»	Літ.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			1	1:1
Розробив	Сологуб А.О.							
Перевірів	Гоц В.І.							
Т. Контр.						Арк.	Аркушів	
Реценз.								
Н. Контр.					<b>Розділ 5</b>			
Затвердив	Гоц В.І.							<b>ТБКВМ-61</b>

## 5.1. Організація внутрішнього транспорту заводу

### 5.1.1. Вибір транспортних засобів

Робота підприємства будівельних виробів і матеріалів пов'язана з переміщенням значного об'єму різноманітного вантажу. Ці вантажі регулярно постачають на підприємство, розвантажуються та переміщуються в ході виробництва продукції.

Район будівництва заводу – крупний індустріальний центр з розвинутою мережею автомобільних шляхів, неподалік проходить залізниця.

У відповідності з транспортною мережею основним транспортом для ввозу сировини та вивозу готової продукції являється автомобільний транспорт. Для цього пробачені по всім складам автомобільні під'їзди.

Для внутрішньозаводських перевезень :

- пневмотранспорт (для подачі цементу та перліту зі складів до бетонозмішувального відділення)
- електрокрани ( для перевезення легких вантажів)

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.1.2. Вантажообіг підприємства

Ввезення			Вивезення		
Найменування вантажу	Маса, т на рік	Транспортний засіб	Найменування вантажу	Маса, т	Транспортний засіб
Цемент	9208	залізниця	перлітобетонні стінові панелі	21390	автотранспорт
Пісок перлітовий	33320	автотранспорт			
Перліт	4604	залізниця			
Вода	5205	Міська мережа			
Всього	52337		Всього	21390	

### Міжцехові перевезення

Маршрут переміщення	Відстань, м	Маса, т	Вантажообіг т·км	Транспортний засіб
Склад цементу – бетонозмішувальна установка	17,5	19529,5	341,770	пневмотранспорт
Склад перлітового піску - бетонозмішувальна установка	83	33320	2732,24	пневмотранспорт
Склад перліту - бетонозмішувальна установка	83	65362	5425	пневмотранспорт
Склад ПММ – відділення приготування емульсій	58	1400	81,2	автотранспорт
Всього	241,5	119611,5	8580,21	

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.1.3. Кількість транспортних засобів

Розрахунок кількості транспортних засобів безперервної дії

Типи транспортних засобів	Річний вантажо-потік, год	Річний фонд робочого часу, год	Коефіцієнт нерівномірності переміщення	Годинний вантажо-потік	Год. Пот. Транс засоб.	Кількість транспорт. засобів	
						розр	прийнята
Пневмотранс порт перлітового піску	2732,24	4048	1,5	1,012	30	0,034	1
Пневмотранс порт перліту	5425	4048	1,5	2,014	30	0,067	1
Пневмотранс порт для цементу	341,77	4048	1,5	0,126	10	0,012 6	1

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5.2. Організація виробничого комплексу підприємства

### 5.2.1. Характеристика об'єктів

#### Склад і характеристика об'єктів

Найменування об'єкта	Габаритні розміри			Площа забудови м <sup>2</sup>	Номери об'єктів які пов'язані з даними виробничими потоками		
	L	B	H		Матеріалів	Енергії	Людей
Головний виробничий корпус	18	60	10,8	1080	2;3;4;5;6;13;22;15;7;12;		
Бетонозмішувальний цех	12	12	23,4	144	1;4;9;7;15;13;		
Склад гот. Прод.	42	18	12,6	756	1;6;8;12;22;7;18;13;		
Склад цементу	18	18	12,6	324	2;13;15;		
Компресорна	18	36	10,8	648	1;13;15;		
Матеріальний склад	12	36	5	432	1;2;15;4;13;		
Котельня	6	6	8	12	1;2;3;4;13;14;15;17;		
Градирня	10	10	10,8	100	13;1;14;15;		
Склад ПММ	12	6	5	72	1;15;11;		
Ремонтно-механічний цех	42	18	10,8	756	1;2;3;4;5;15;22;18;6;		
Адміністративний корпус	42	12	16	504	1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;12;13;14;17;20;		
Їдальня	18	12	8	216	1;2;3;4;5;15;		
Автостоянка	45	10	-	450	-		
Прохідна	4	4	3	16	-		
Галерея подачі заповнювачів	83	3	22,6	249	3;22;13		
Резервуар для води	10	10	-	100	1;3;8;10;11;14;15;19;		
Водонапірна станція	6	6	12	12	-		
Склад заповнювачів	60	15	6	900	3;13;15;18		

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.2.2. Зовнішні і внутрішні дороги

Автомобільні дороги промислових підприємств необхідно проектувати відповідно до СНиП 2.05.02-85 «Автомобільні дороги» а внутрішньозаводські залізничні – згідно х вимогами СНиП 2.05.07-91.

Промислові виробництва з територією більше 5 га повинні мати не менше двох в'їздів, відстань між якими не повинна перевищувати 1,5 км.

Ширина автомобільних в'їзних воріт необхідно приймати відповідно до найбільшої ширини автомобілів, що використовуються, плюс 1.5м, але не менше 4.5м, а ширина воріт для залізничного транспорту призначається не менше 4.9м.

При плануванні мережі внутрішньо заводських автомобільних доріг і проїздів необхідне першочергове трасування основної дороги з мінімальною кількістю поворотів при русі транспорту у напрямку в'їзду на територію підприємства – складська зона – виїзні ворота. Від основної дороги виконують необхідні відгалуження – проїзди до усіх будівель і споруд.

Мінімальна ширина дороги з одностороннім рухом – 3,75м, з двостороннім – 7,5м. Влаштовані уздовж доріг однобічні тротуари або пішохідні доріжки з твердим покриттям, призначаються ширина не менше 1,5м, при двобічному розташуванні тротуарів ширина кожного приймається не менше 1м.

Організація проїздів на територію підприємства необхідно передбачати з урахуванням найбільш компактного розміщення доріг та інженерних мереж.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.2.3. Благоустрій території

Площу території підприємства призначену для озеленення необхідно визначати з розрахунку не менше 3м<sup>2</sup> на одного працюючого в найбільш чисельну зміну. Загальна площа ділянок, призначена для озеленення не повинна перевищувати 15% від площі всієї території.

Для озеленення використовують місцеві види дерев, кущові рослини з урахуванням їх санітарно-захисних та декоративних властивостей. Існуючі деревні насадження при будівництві насаджують при можливості збереження.

Основним елементом озеленення території промислових підприємств вважається газон.

На озелененні ділянок доцільно використовувати площадки для відпочинку, упорядковані малими архітектурними формами, а також площадки для фізкультурних занять працюючих. Розміри необхідно визначати із розрахунку не більше 1м<sup>3</sup> на одного працюючого найбільш чисельній зміні.

Уздовж виробничих доріг, що прилягають до території підприємства передбачені тротуари. Перехід пішохідного руху і залізничних колій на території підприємства не допускається.

Також передбачені обов'язкове влаштування огорожу території промислового підприємства. Огорожі виконуються із каменю, залізобетону, металу або дерева та мають висоту 2,0-2,2 м.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



5.2.5. Розрахунок і аналіз основних показників генерального плану  
підприємства

Показник	Абсолютні величини		Відносні величини		
	Одиниця виміру	Розрахунок ве значення	Одиниця виміру	По дипломному проекту	рекомендована
1	2	3	4	5	6
Площа території	га	3,6329	га тис. м/рі		0,09-0,1
Площа забудови будівлями	м <sup>2</sup>	12396,5	%	44,24	40-50
Площа під залізничні колії	м <sup>2</sup>	2175	%	5,98	5-6
Площа автодоріг та площадок	м <sup>2</sup>	4722,77	%	13	10-14
Площа озеленення	м <sup>2</sup>	7470	%	20,5	10-15
Використована площа (2-6)	м <sup>2</sup>	26764,27	%	73,67	70-75
Довжина залізничної колії, автодоріг	м <sup>2</sup>	432 638	м/га	118,91 175,61	120-140 120-130
Вантажообіг: -загальний	Т	152388,85	т/м <sup>3</sup> виробів	3,05	2-4
-внутрішньо-заводський	км	8743,683	т.км/виробів	0,35	-

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.3. Організація управління

#### 5.3.1 Виробнича структура підприємства

##### Склад цехового управління персоналу

№ п/п	Виробничий підрозділ	Посада	Кількість управлінського персоналу
1	2	3	4
1	Формувальний цех	Начальник цеху, майстер, бригадир, формувальник	20
2	Склад готової продукції	Таксомоторник	8
3	Ремонтно-механічний цех	Начальник цеху, майстер, робітники	18
4	Склад сировинних матеріалів	Майстер, робітники	6
5	Бетонозмішувальний цех	Начальник цеху, майстер, робітники	8

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.3.2. Організаційна структура підприємства

#### Склад апарату управління підприємством

Найменування відділів	Назва посади	Кількість осіб
1	2	3
	Головний директор	1
Бухгалтерія		6
	Головний інженер	1
Конструктивно-технологічний відділ	Головний технолог, технолог	4
Відділ кадрів	Начальник відділу кадрів, інспектор по кадрам	1
Плановий відділ	Начальник відділу, фінансист	6
Відділ головного механіка та енергетики	Головний механік, робітники	5
Відділ технологічного контролю	Начальник відділу, робітники	4
лабораторія	Начальник лабораторії, лаборанти	3
Відділ постачання та збуту	Начальник відділу, виконавці	4

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ VI**  
**ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА**

					Атестаційна робота магістра				
					Виробництво зовнішніх стінових панелей з перлітобетону в умовах ПАТ «Броварський ЗЗБК»	Літ.		Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				1	1:1
Розробив		Сологуб А.О.							
Перевірив		Оліферук С.Л.							
Т. Контр.									
Реценз.						Арк.		Аркушів	
Н. Контр.					<b>Розділ 6</b>				
Затвердив		Гоц В.І.							

6.1 Розрахунок обсягів капітальних вкладень на будівництво підприємства, основних виробничих фондів і оборотних засобів

1. Визначення кошторисної вартості будівництва підприємства (обсягів капітальних вкладень у створення виробництва) здійснюється за формулою:

$$K = V_{\text{буд}} \cdot K_n$$

де

$K$  – обсяг капітальних вкладень, грн;

$V_{\text{буд}}$  – будівельний об'єм головного корпусу підприємства (виробництва);

$K_n$  – питомі капітальні вкладення на створення 1 м<sup>3</sup> будівельного об'єму;

$K_n = 1728,2$  грн.

$$V_{\text{буд}} = L_y \cdot B_y \cdot H_y = 60\text{м} \cdot 18\text{м} \cdot 10,8\text{м} = 11664 \text{ м}^3$$

$$K = 11664 \cdot 1728,2 = 20157724,8 \text{ грн.}$$

2. Розрахунок першопочаткової вартості пасивної частини основних виробничих фондів (будівель і споруд) за формулою:

$$\Phi_{\text{он}} = V_{\text{буд}} \cdot K_{\text{нп}}$$

де  $\Phi_{\text{он}}$  – вартість пасивної частини основних виробничих фондів, грн.;

$K_{\text{нп}}$  – питомі капітальні вкладення на створення 1 м<sup>3</sup> будівельного об'єму пасивної частини основних фондів

$$K_{\text{нп}} = 946,7 \text{ грн.}$$

$$\Phi_{\text{он}} = 11664 \cdot 946,7 = 11042308,8 \text{ грн.}$$

3. Розрахунок першопочаткової вартості активної частини основних виробничих фондів (машин, механізмів, технологій, устаткування) – за формулою:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi_{oa} = V_{\text{буд}} \cdot K_{an}$$

де  $\Phi_{oa}$  – вартість активної частини основних виробничих фондів, грн.;

$K_{an}$  – питомі капітальні вкладення на створення активної частини основних фондів,  $K_{an}=781,5$  грн;

$$\Phi_{oa}=11664 \cdot 781,5=9115416 \text{ грн.}$$

4. Розрахунок першопочаткової вартості основних виробничих фондів вцілому – за формулою:

$$\Phi_o = \Phi_{on} + \Phi_{oa},$$

Де  $\Phi_o$  – вартість основних фондів вцілому, грн.

$$\Phi_o = 11042308,8 + 9115416 = 20157724,8 \text{ грн.}$$

5. Норма амортизації пасивних основних фондів:

$$H_{\text{Апас}} = 5 \%;$$

Норма амортизації активних основних фондів :

$$H_{\text{АА}} = 15 \%$$

$$A_{\text{Вп}} = \Phi_{on} \cdot H_{\text{ап}} = 11042308,8 \cdot 0,05 = 552115,44 \text{ грн.};$$

$$A_{\text{ВА}} = \Phi_{oa} \cdot H_{\text{АА}} = 9115416 \cdot 0,15 = 1367312,4 \text{ грн.};$$

6. Сума річних амортизаційних відрахувань:

$$A_{\text{В}} = A_{\text{Вп}} + A_{\text{ВА}} = 552115,44 + 1367312,4 = 1919427,84 \text{ грн.}$$

7. Розрахунковий випуск продукції,  $\text{м}^3$  :

$$V_{\text{пр}} = 8000$$

8. Амортизаційні відрахування на  $1\text{м}^3$  продукції складають:

$$A_{\text{В}} = A_{\text{В}} / V_{\text{м}}^3 = 1919427,84 / 8000 = 239,93 \text{ грн.}$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6.2 Калькуляція вартості продукції

Калькуляція вартості на 1 м<sup>3</sup> стінової панелі перлітобетонної

Таблиця 6.2.1.

№п/п	Матеріальні та інші витрати	Одиниці виміру	Норма 1м <sup>3</sup>	Ціна одиниці грн	Сума на 1м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Пісок	м <sup>3</sup>	0,34	322,8	512,4
2	Перліт	м <sup>3</sup>	0,123		
3	Перлітовий пісок	м <sup>3</sup>	0,167		
4	Вода	м <sup>3</sup>	0,16		
5	Основні матеріали	грн	П. 1+2+3+4+5		512,4
6	Допоміжні матеріали	грн	6% від п.5		30,74
7	Електроенергія	КВт/ год	50	0,4358	21,79
8	Пара	Гкал	0,4	190,61	76,24
9	Всього матеріальних затрат	грн	П.5+6+7+8		641,17
10	Заробітна плата	грн	За нормами і розцінками		183,88
11	Нарахування на зарплату	грн	37,5% від п.10		68,58
12	Витрати на заробітну плату	грн	П.10+11		251,46
13	Витрати на експлуатацію машин і механізмів	грн	9,2% від п.9		58,99

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14	Амортизаційні відрахування	грн	За окремим розрахунком	239,93
15	Разом прями витати	грн	П.9+12+13+14	1191.55
16	Загально виробничі (цехові) витрати	грн	За окремою калькуляцією(7% від п.15)	83.41
17	Собівартість цехова	грн	П.15+16	1274.96
18	Адміністративні витрати	грн	10% від п.15	119.16
19	Собівартість виробництва	грн	П.17+18	1394.12
20	Реалізаційні витрати	грн	3% від п.19	41.82
21	Собівартість повна	грн	П.19+20	1435.94
22	Калькуляційний прибуток	грн	15% від п.21	215.39
23	Калькуляційна ціна	грн	П.21+22	1651.33
24	ПДВ	грн	20% від п.23	330.27
25	Реалізаційна відпускна ціна	грн	П.23+24	1981.6

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

### 6.3 Розрахунок основних техніко-економічних показників підприємства

#### Річний прибуток від здійснення виробничої діяльності

Прибуток (П, грн.) – це частина валового доходу (товарної продукції, реалізованої), яка залишається після відрахування валових витрат (собівартості).

$$\Pi = T - C = 13210640 - 11487520 = 1723120 \text{ грн}$$

Отже, річний прибуток складає  $\Pi = 1723120$  грн

#### Розрахунок коефіцієнта рентабельності виробництва

Визначається відношенням прибутку до суми основного і виробничого капіталу за формулою:

$$P_B = \frac{\Pi}{\Phi_O + \Phi_{об}} 100\%$$

$$P_B = \frac{1723120}{20157724,8 + 2871880} 100\% = 7\%$$

П- прибуток

$\Phi_{осн}$  - основні фонди

$\Phi_{об}$  – оборотні фонди

Отже, рентабельність виробництва складає  $P_B = 7\%$

#### Розрахунок показника рентабельності продукції

Рентабельність продукції ( $P_{п}, \%$ ) - це фінансовий коефіцієнт який відображає прибутковість поточних витрат на виготовлення продукції і визначається відношенням прибутку до собівартості продукції за формулою:

$$P_{п} = \frac{\Pi}{C} 100\%$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{II} = \frac{1723120}{11487520} 100\% = 15\%$$

Отже, рентабельність продукції складає:

$$P_{II} = 15\%$$

### Розрахунок затрат на випуск товарної продукції

Цей показник відображає скільки копійок затрат вкладається на виробництво 1 гривні продукції і визначається відношенням собівартості до товарної продукції за формулою:

$$З = \frac{C}{T}, \text{ коп / грн,}$$

$$З = \frac{11487520}{13210640} = 0,87 \text{ грн} = 87 \text{ коп. на 1 грн,}$$

### Розрахунок коефіцієнта фондівдачі

Цей показник відображає скільки гривень продукції виготовляється на 1 грн основних виробничих фондів і визначається відношенням товарної продукції до середньорічної вартості основних фондів за формулою:

$$K_{\Phi} = \frac{T}{\Phi_0} \text{ грн / грн,}$$

$$K_{\Phi} = \frac{13210640}{20157724,8} = 1,29 \text{ грн / грн,}$$

#### 6.4. Розрахунок обсягів оборотного капіталу

Визначення тривалості одного обороту в днях порівнюється з фактичною за попередні роки і за результатами цього техніко-економічного аналізу приймається тривалістю одного обороту  $N_{об} = 92$  днів.

Тоді оборотні засоби можуть здійснити таке число оборотів:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{об} = \frac{365}{N_{об}} = \frac{365}{92} = 4 \text{ обороти}$$

Необхідні оборотні засоби складають:

$$\Phi_{об} = \frac{C}{K_{об}} = \frac{11487520}{4} = 2871880 \text{ грн}$$

Отже, на початок року необхідні оборотні засоби в обсягах:

$$\Phi_{об} = 2871880 \text{ грн}$$

#### 6.5. Розрахунок вартості оборотних засобів виробництва

Визначення тривалості одного обороту в днях порівнюється з фактичною за попередні роки і за результатами цього техніко-економічного аналізу приймається тривалістю одного обороту  $N_{об} = 92$  днів.

Тоді оборотні засоби можуть здійснити таке число оборотів:

$$K_{об} = \frac{365}{N_{об}} = \frac{365}{92} = 4 \text{ обороти}$$

Необхідні оборотні засоби складають:

$$\Phi_{об} = \frac{C}{K_{об}} = \frac{11487520}{4} = 2871880 \text{ грн}$$

Отже, на початок року необхідні оборотні засоби в обсягах:

$$\Phi_{об} = 2871880 \text{ грн}$$

#### 6.6. Розрахунок коефіцієнта фондівдачі основного капіталу виробництва (основних виробничих фондів)

Цей показник відображає скільки гривень продукції виготовляється на 1 грн основних виробничих фондів і визначається відношенням товарної продукції до середньорічної вартості основних фондів за формулою:

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\phi} = \frac{T}{\Phi_0} \text{ грн / грн};$$

$$K_{\phi} = \frac{13210640}{20157724,8} = 1,29 \text{ грн / грн};$$

### 6.7. Розрахунок показників оплати праці

Фонд оплати праці розраховується при погодинній системі оплати праці за тарифними ставками і посадовими окладами на відповідну чисельність працюючих, а при відрядній системі – за діючими нормами і розцінками на відповідні види і об'єми виробництва продукції.

Фонд оплати праці визначається за формулою:

$$\text{ФОП} = (\text{п. 12} \times \text{Вм}^3)$$

$$\text{ФОП} = 183,88 \times 8000 = 1471040 \text{ грн}$$

### **Розрахунок питомої ваги фонду оплати праці в обсягах товарної продукції (ТГВ<sub>ФОП</sub>, %)**

Цей показник розраховується відношенням фонду оплати праці до обсягів товарної продукції:

$$\text{ПВ}_{\text{ФОП}} = \frac{\text{ФОП}}{T} \times 100\%;$$

$$\text{ПВ}_{\text{ФОП}} = \frac{1471040}{13210640} \times 100 = 11,14\%;$$

### **Розрахунок середньомісячної заробітної плати робітників (З<sub>р</sub>, грн)**

Цей показник розраховується відношенням фонду заробітної плати до середньосписочної чисельності робітників і числа місяців за формулою:

$$Z_p = \frac{\text{ФОП}}{Ч_p \times 12} \text{ грн / люд.міс};$$

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_p = \frac{1471040}{170 \times 12} = 7521.1 \text{ грн / люд.міс};$$

6.8. Визначення загальних обсягів капітальних вкладень на створення виробництва (підприємства)

**Розрахунок загальних обсягів капітальних вкладень (К, тис. грн)**

$$K_n = E_f / 0.23 = 20157724.8 \text{ грн.}$$

**Розрахунок питомих капіталовкладень на створення одиниці потужності підприємства (Кп, грн)**

Цей показник розраховується відношенням обсягу капітальних вкладень (К) до річної потужності підприємства в натуральних одиницях (об'єм річного випуску продукції,  $B \text{ м}^3$ ) за формулою:

$$K_{\Pi} = \frac{K}{B}, \text{ грн / м}^3;$$

$$K_{\Pi} = \frac{20157724.8}{8000} = 2519.72 \text{ грн / м}^3;$$

**Розрахунок річного економічного ефекту від здійснення капітальних вкладень (Еф, грн)**

Цей показник може визначатися у вигляді річного прибутку, зниження собівартості продукції, зниження витрат виробничих ресурсів (матеріальних енергетичних, трудових, фінансових), зниження трудомісткості продукції тощо. В даному випадку приймається у вигляді річного прибутку підприємства, який розрахований в підрозділі 5.1. і складає  $E_f = 1723120$  грн

6.9. Визначення показників економічної ефективності капітальних вкладень у створення виробництва

Цей техніко-економічний аналіз дає можливість здійснювати послідовне формування фінансових показників виробничо-господарської діяльності

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємства з урахуванням всіх поточних виробничих витрат, нормативів податків і відрахувань з виходом на кінцевий результат, тобто формування власного чистого прибутку (або власного чистого нерозподіленого прибутку). Він виконується у вигляді розрахунку за наступною економічною таблицею.

#### 6.4 Розрахунок результатів госпрозрахункової діяльності підприємства

Таблиця 6.4.1

№ п/п	Показники	Формули розрахунку	Сума , грн
1	Обсяг реалізації	$T_{дв} = T_{в} \times 1,2$	15852768
2	ПДВ	$П.1 \times 20/120$	2642128
3	Валовий дохід	П.1-2	13210640
4	Прямі витрати	$П.17 \times 8000$	8539357.7
4.1	Матеріальні затрати	$П.11 \times 8000$	670274.9
4.2	Затрати на оплату праці	$П.14 \times 8000$	1787399.6
4.2.1	Відрахування на соціальні потреби	$П.13 \times 8000$	548640
4.2.2	Фонд оплати праці	П.4.2-П.4.2.1	1238759.6
4.3	Вартість експлуатації машин та механізмів	$П.15 \times 8000$	483509.4
4.4	Амортизаційні відрахування	$П.16 \times 8000$	1919440
5	Непрямі витрати	$(П.18+20) \times 8000$	1701530.4
5.1	Земельний податок	$S_{м^2} \times 0,78 \times 1,81 \times 0,87$	50562
5.2	Комунальний податок	$1,7 \text{ грн} \times 12 \times Ч_{прац}$	4039.2
5.3	Поза виробничі витрати (реалізаційні)	$П.22 \times 8000$	334560

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6	Валові витрати	П.4+5+5.1+5.2+5.3	10630049.3
7	Оподаткований прибуток	П.3-П.6	1723120
8	Податок на прибуток	25% від П.7	645147.7
9	Чистий прибуток	П.7-П.8	1935443
10	Чисельність працюючих	За окремим розрахунком	198
11	Середня заробітна плата	П.4.2.2/12/П.10	512.36
12	Зарплата середньо ринкова договірна	Дослідження ринку	625
13	Сума доплати до ФОП з чист. приб.	$(П.12-П.11) \times 12 \times П.10$	267632.64
14	Коефіцієнт підвищення зарплати	П.12/П.11	1.22
15	Нерозподілений прибуток	П.9-П.13	1667810.36

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

## Розробка таблиць основних техніко – економічних показників

Таблиця 6.4.2

№ п/п	Найменування показників	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення показників
1	2	3	4	5
1	Річний випуск продукції			
	а) у натуральних одиницях	В	м <sup>3</sup>	8000
	б) у діючих одиницях	Т	грн	13210640
2	Собівартість всієї продукції	С	грн	11487520
3	Річний прибуток	П	грн	1723120
4	Основні виробничі фонди	Ф <sub>о</sub>	грн.	20157724,8
5	Оборотні засоби виробництва	Ф <sub>об</sub>	грн.	2871880
6	Коефіцієнт фондівдачі	К <sub>ф</sub>	грн/грн	1.29
7	Рентабельність виробництва	Р <sub>в</sub>	%	7
8	Рентабельність продукції	Р <sub>п</sub>	%	15
9	Витрати на 1 грн товарної продукції	З	коп/грн.	87
10	Чисельність працюючих	Ч <sub>п</sub>	Чол.	198
11	Чисельність робітників	Ч <sub>р</sub>	Чол.	170
12	Річна виробітка одного працюючого А в грошових одиницях	В <sub>п</sub>	грн./чол.	33515
13	Річна виробітка одного робітника В в грошових одиницях	В <sub>р</sub>	грн /чол.	777504,96
14	В натуральних одиницях	П <sub>р</sub>	м <sup>3</sup> / чол.	20.2
15	Середньомісячна заробітна плата	З <sub>р</sub>	грн/люд.	721.1
16	Питома вага ФОП в товарній продукції	П <sub>вфоП</sub>	%	11.14

17	Питомі капітальні вкладення	$K_{\Pi}$	грн./м <sup>3</sup>	2519.72
18	Капітальні вкладення	$K$	грн./м <sup>3</sup>	20157724.8
19	Знімання продукції з 1 м <sup>2</sup> виробничої площі	$V_{\Pi}$	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	8.3
20	Річний економічний ефект	$E_{\Phi}$	Тис .грн	1723120
21	Коефіцієнт економічної ефективності	$E_p$		0,23
		$E_n$		0,23
22	Строк окупності вкладень	$T_p$	Років	4.3
		$T_n$		4,3

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Список література

1. ДСТУ Б.В.2.7-62-97 «Щебінь і пісок перлітові для виробництва спученого перліту»
2. ДСТУ Б.В.2.7-82-99 «Будівельні матеріали. В'язучі п/ц»
3. ТУ 65.559-86 «Панели много пустотные гипсоперлитобетонные для перегородок промышленных и гражданских зданий»
4. Русанова Н.Г., Пальчик П.П. «Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій» К. ВШ. 1994р.
5. Степанов Б.В., Русанова Н.Г. «Технологія бетонних і залізобетонних виробів» К. ВШ 1992р.
6. Антоненко Г.Я. «Організація, планування та управління підприємствами будівельних виробів та конструкцій» К. ВШ 1998р.
7. Ємельянов А.І., Копнік Л.А. «Проектування системи автоматизації технологічних процесів» Справочний посібник. М. 1983р.
8. Криштоп Б.Г. «Методичні рекомендації до проектування генеральних планів промислових підприємств будівельної індустрії» К. КДТУБА, 1998р.
9. Оров Г.Г., Булигін В.І. «Інженерні рішення по охороні праці в будівництві» М. Будіздат, 1985р.
10. Левіс С.С., Лебедев Н.Н. «Енергооборудования для электропитания строй площадок» М. ВШ
11. Лемешко В.О. «Методичні вказівки тарозрахунково графічні роботи з курсу «Електропостачання підприємств будіндустрії»
12. Методичні рекомендації з розробки економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 2906 «ПСіК» Дудіна Е.В. КіБі, 1989р
13. «Механічне обладнання заводів збірного залізобетону» Морозов М.К. 1987р.
14. Нечаїв Г.К. «автоматика та автоматизація для виробничих процесів»

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. СТП 001-97 «Стандарт підприємства» КНУБА 1997р.
16. Альбом креслень промислових будівель М. Стройиздат 1980р
17. «Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій» Русанова Н.Г.,  
Пальчик П.П, Рижанкова Л.М
18. Пащенко А.А, Сербін В.П., Старчевська В.А. «Вязущие материалы»  
К. ВШ 1975р.
19. Волженский А.В. «Гипсові в'язучі і вироби» Москва. Стройиздат  
1974р.
20. Горейнов К.Є. «Технология теплоизоляции материалов и  
изделий» Москва, Стойиздат 1982р.
21. Зхарченко П.В., Гаврин О.М., Гулін Д.В. «сучасні композиційні  
будівельно-оздоблювальні матеріали» Київ 2005р.
22. Методичні вказівки до розробки економічної частини  
дипломних проектів для студентів спеціальності ТБКВМ.  
Укладач Крикун К.В. -К..КНУБА, 2002.
23. Крикун К.В. Методика калькулювання поточних виробничих  
ресурсів на одиницю продукції // Шляхи підвищення  
ефективності будівництва в умовах формування ринкових  
відносин: Збірник наукових праць, Вин.5. - К.: КНУБА, 2000. -  
275 с.
24. Нечаев Г.К. Автоматика і автоматизація виробничих  
процесів.- К.: Вища школа, 1985.
25. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних  
проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний  
посібник - К.:Основа,2000.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Визначення тривалості стадійного процесу // Методичні рекомендації до виконання завдань для студентів спеціальностей 7.092104, 7.092501, 7050201. Укладачі Антоненко Г.Я., Рижанкова Л.М., Майстренко А.А. - Київ, КНУБА, 2000.
27. ДСТУ БА 2.4-2-95. СПДБ (ГОСТ 21.204-93). умовні графічні позначення і зображення елементів генпланів та споруд транспорту.
28. ДСТУ БА 2.4-7-95. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
29. ДСТУ Б В.2.7-210:2010. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт.
30. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці.
31. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		