

## ЗМІСТ

I	ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	
1.1	<i>Вихідні умови проектування.....</i>	
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	<i>Технологія і організація виробничих процесів.....</i>	
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 ЗБ колони.....	
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 МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						5
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 будівельних 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 бетонних сумішей.....
1.2.5	Виробництво арматурних виробів для залізобетонних конструкцій.....
1.2.5.1	Конструктивно-технологічна класифікація арматурних виробів і вибір розрахункових представників.....
1.2.6.	Контроль виробництва залізобетонної колони.....
1.3	<i>Архітектурно - конструктивне проектування.....</i>
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	<i>Огляд літератури і патентний розділ.....</i>
2.2	<i>Методика виконання розділу.....</i>
2.3	<i>Розробка технологічних або організаційних рішень виготовлення продукції.....</i>
<b>III АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	
3.1	<i>Автоматизація технологічних процесів.....</i>
3.2	<i>Енергопостачання.....</i>

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### IV ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНОГО

СЕРЕДОВИЩА.....

4.1. *Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих*

*виробничих факторів.....*

4.2. *Заходи профілактики 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.....*

IV ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ.....

5.1. *Організація внутрішнього транспорту заводу.....*

5.1.1. *Вибір транспортних засобів.....*

5.1.2. *Вантажообіг 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.....*

									Арк.
									7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

6.2	Калькуляція вартості продукції.....
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 фондівіддачі основного капіталу 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 МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ І

## ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

					<i>Атестаційна робота магістра</i>									
					<i>Виробництво довгомірних виробів за стендовою технологією в умовах АТ «Дарницький завод ЗБК»</i>	Літ.	Маса	Масштаб						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			1	1 : 1						
Розробив		Вітровчак В. Ю.												
Перевірила		<b>Амеліна Н.О.</b>												
Т. Контр.						Арк.	Аркушів							
Реценз.						<b>Розділ 1</b>								
Н. Контр.					<b>зТБКВМ-71м</b>									
Затвердив		<b>Гоц В.І.</b>												

## 1.1 Вихідні умови проектування

### 1.1.1 Обґрунтування завдань атестаційної магістерської роботи

Становлення житлового та промислового будівництва веде до розширення випуску будівельних товарів, які були використані і систем. Останній рік є спрямованість відмови від великопанельного будівельних робіт, цей факт викликав великий попит на інші будівельні зборки, які мають характеризуватися високими фізико-механічними ознаками. Цими матеріалами вважаються бетонні колони, блоки, ферми і т.п. Збірні бетонні колони використовуються для одноповерхових та багатоповерхових споруд..

Нерозрізані колони висотою до 16 м можна використовувати на декілька поверхів. Акціонерне товариство "ДАРНИЦЬКИЙ ЗАВОД ЗБК" спеціалізується на виробництві колон за індивідуальними проектами та за типовими серіями.

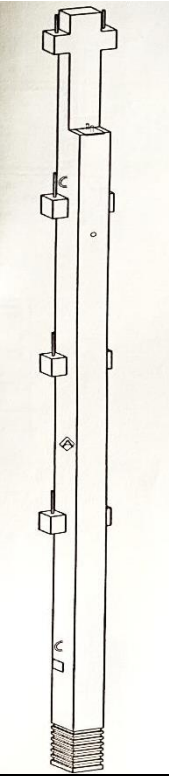

Відповідно домого завдання потрібно спроектувати виробництво колон змінного перерізу. За вимогами ДСТУ Б В.2.6-63:2008 «КОЛОНИ ЗАЛІЗОБЕТОННІ ДЛЯ ОДНОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ ПІДПРИЄМСТВ.» колони класифікують на двогілкові та суцільного прямокутного перерізу.

Завдяки самоущільнюючого бетону (К-46) для виготовлення Колон заощаджується витрата б.с на 32% .

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1.2 Номенклатура і програма випуску продукції

Таблиця 1.1

Номенклатура продукції	Марка продукції	Ескіз	Геометричні характеристики продукції				Маса, кг	Річна програма випуску
			L, м	B, м	H, м	V, м <sup>3</sup>		
3/б колони	K-5-1		500	400	12750	2,48	6460	3630
3/б колони	K46		600 600	600 400	14450	3,45	9005	3610

### 1.1.3 Характеристика умов забезпечення матеріально-енергетичними ресурсами.

Таблиця 1.2

№ п/п	Найменування матеріалів або енергії	Постачальник	Вид транспорту
1	Арматура	ТОВ «БУД Комбінат Service», що знаходиться за адресою: 01013 м. Київ, вул. Будіндустрії5, оф. 315	Автотранспортом
2	Щебінь	ТОВ «Омельнівський кар'єр», яке входить в промислово-будівельну групу «КОВАЛЬСКА», який знаходиться за адресою: - с. Горщик, Коростенський р-н, Житомирська обл., вул. Центральна, 71;	Залізничним транспортом
3	Добавка	Фірма «Drizogo Construction Products» яка знаходиться за адресою: м. Київ, вул. Академіка Кримського, 27А	Автотранспортом
4	Зола виносу	м. Ладижин.	Залізничним транспортом.
5	Цемент	Фірма CRH «Кам'янець-Подільський цементний завод» Яке знаходиться за адресою: - вул.Хмельницьке шосе, 1а, с. Гуменці, Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл., 32325 Україна	Залізничним транспортом в закритих хопер-вагонах.
6	Вода	ПАТ "АК "Київводоканал" 01015, м. Київ, вул. Лейпцизька, 1-а;	Водопровід
7	Пісок	Дніпровський річковий”, м. Київ.	Автотранспортом

### 1.1.4 Режим роботи підприємства.

За вимогами ДБН А.3.1–8–96 «Проектування підприємств з виробництва залізобетонних виробів» :

- номінальний фонд часу роботи обладнання ( $T_n$ ), кількість робочих діб на рік – 260 діб/рік;
- тривалість робочої зміни ( $t_{зм.}$ ) – 8 год.
- кількість робочих змін на добу – 3 зміни.
- Річний фонд часу роботи технологічного обладнання:

$$T_{річ.} = T_n - T_{рем} - T_{пер}, \text{ діб.}$$

Де:  $T_n$  – номінальний фонд часу роботи обладнання;

$T_{рем}$  – тривалість планових зупинок обладнання на ремонт - 7 діб.

$T_{пер}$  – витрати робочого часу пов'язані з переналагодженням формувального обладнання – 3 доби.

$$T_{річ} = 260 - 7 - 3 = 250 \text{ доби}$$

$$\text{Або } T_{річ} = (T_n - T_{рем} - T_{пер}) \times t_{доби}, \text{ год. де}$$

$t_{доби}$  – добовий фонд робочого часу

$$t_{доби} = n_{зм.} \times t_{зм.} \times K_{вз.}, \text{ год.}$$

Де:  $n_{зм.}$  – кількість робочих змін на добу  $t_{зм.}$  –

тривалість робочої зміни

$K_{вз.}$  коефіцієнт внутрішньої продуктивності використання робочого часу – 0,79.

$$t_{доби} = 3 \cdot 8 \cdot 0,79 = 18,96 \text{ год.}$$

$$T_{річ} = (260 - 7 - 3) \times 18,96 = 4740 \text{ год.}$$

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2 Технологія і організація виробничих процесів

### 1.2.1 Характеристика продукції

#### 1.2.1.1 Технічні вимоги до продукції

Вимоги технічні до колони з/б марки К46

Таблиця 1.3

Поз.	Найменування показника	Одиниці виміру	Допустимі значення	Назва і шифр стандарту
1	2	3	4	5
<i>Геометричні розміри виробу:</i>				
1	Висота	мм	14450	Альбом робочих креслень
	Поперечний переріз		500×600	
<i>Вимоги до бетону та бетонної суміші:</i>				
3	Клас бетону	В	40	ДСТУ Б В.2.6-2-95 ДСТУ Б В.2.7-96:2000;
	Відпускна міцність	%	≥70 (у зимовий період до 90%)	
	- за міцністю на стиск	В	В40	
	- за водонепроникністю	W	6	
	- за морозостійкістю	F	200	
	- Середня густина	кг/м <sup>3</sup>	2400	
	Розплив бетонної суміші	мм	760	
<i>Вимоги до арматури і арматурних виробів:</i>				
5	Ненапружена арматура		A500C	ДСТУ 3760-2006
6	Точність розмірів, якість поверхонь, міцність зварних з'єднань.	-	-	
7	Умови транспортування	-	В горизонт. положенні	

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

8	Умови зберігання	-	Повинні бути укладені на підкладки і прокладки	
---	------------------	---	--	--

Технічні вимоги до будівельних матеріалів.

Таблиця 1.3.1

Найменування матеріалу	Найменування показників	Одиниці виміру	Допустимі значення	Назва і шифр стандарту
Цемент ПЦ ІІ-А/Ш-500	Міцність: 2 добу 28 добу	МПа	R <sub>ст</sub> =15 R <sub>ст</sub> =50	ДСТУ Б.В. 2.7-46:2010
	Тісто нормальної густоти	%	28	
	Тонина помелу №005	%	≤5	
	Початок тужавлення не раніше:	годин	60 хвилин 10 годин	
	Тісто нормальної густоти	%	28	
	Початок тужавлення не раніше:	годин	60 хвилин 10 годин	
	Питома поверхня	см <sup>2</sup> /гр	3300	
Пісок	Модуль крупності	мм	1,4	ДСТУ Б.В.2.7-32-95  ДСТУ Б.В.2.7-232:2010
	Середня густина	кг/м <sup>3</sup>	2650	
	Насипна густина	кг/м <sup>3</sup>	1500	
	вміст пиловидних, глинистих та мулових часток	%	≤1	
	Пустотність	%	41,3	
Щебінь гранітний	Фракцій	мм	5-10; 10-20;	ДСТУ Б.В. 2.7-75-98
	Середня густина	кг/м <sup>3</sup>	2600	
	Насипна густина	кг/м <sup>3</sup>	1500	
	Марка по дробимості	КРЗ	800	
	Вміст пиловидних та глинистих часток	%	≤1	
	Вміст зерен слабких порід	%	≤10	
	морозостійкість	F	400	

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>			Арк. 15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Пісок з відсівів подрібнення (Гранітний відсів)	Фракції	мм	2-5	ДСТУ Б.В. 2.7-210:2010
	Марка за дробимістю	КРЗ	1200	
	Вміст пилюватих і глинистих домішок	%	≤1	
	Морозостійкість	F	200	
Вода	Вміст органічних ПАР цукрів і фенолів	мг,л	≤10	ДСТУ Б.В.2.7-273:2011.
Полікарбоксилатний суперпластифікатор	Густина	кг/л	1,06	ДСТУ Б.В.2.7-171:2008
	Концентрація розчинк	%	40	
	Рівень рН	-	4±1,0	
	Вміст хлоридів	%	≤0,1	
	Вміст лугів (Na <sub>2</sub> O-екв)	%	≤3,0	

Граничні відхилення геометричних параметрів колони.  
Таблиця 1.3.2

Найменування матеріалу	Найменування показників	Одиниці виміру	Допустимі значення	Назва і шифр стандарту
Відхил від лінійного розміру	Довжина колони і розмір від торця колони до опорної площини консолі	мм	±20	
	Розмір поперечного перерізу колони або гілки двогілкової колони	мм	±5	
Розмір, який визначає положення:	- стропильного отвору або монтажної петлі	мм	±15	
	- закладного виробу на площині колони для елемента закладного виробу завдовжки:	мм	±10	
	Незбігання площин колони і закладного виробу	мм	±3	

Відхил від прямолінійності бокових граней колони на всій їх довжині	-	мм	±10	
Відхил від перпендикулярності торцевої та бокових граней колони при розмірі її перерізу	-	мм	±6	

## 1.2.2 Вибір способу виробництва

### 1.2.2.1 Альтернативні способи виготовлення продукції

Організація процесу орієнтується способом виробництва та обумовлює обсяг капітальних інвестицій в витрати, енергоємність виробництва, обладнання. Метод виробництва впливає з технічних, енергетичних і ринкових аспектів.

Критерії порівняння способів виробництва:

- 1) Область застосування;
- 2) Рівень організації праці;
- 3) Отримання відмінних споживчих якостей продукції, механізації автоматизації процесу;
- 4) Логістичні та транспортні зв'язки.

Піддаючи аналізу стандартні та діючі лінії, виявляють їх ключові технічні дані, наприклад, витрати, річну продуктивність, кількість трудівників на лінії і інші дані.

Колони виготовляють за індивідуальним замовленням в малих кількостях.

#### **Напівконвеєрне виробництво залізобетонних колон.**

Колони виготовляються на незамкненому конвеєрі. У багатомісних формах колони формують по 6-8 прим. (тип форми - "Ромашка"). Формувальний пост складається з 20-тонного вібропривода поздовжньо-горизонтальної дії та звукоізоляційного кожуха. Бетоноукладач укомплектований затиральним диском і заглажуючим валом. Колони за допомогою рольганга переміщують до посту витримування та пакування, де колони у формах за допомогою крану улаштовують верхній шар колон і далі подають в електромагнітну тунельну камеру.

За допомогою магнітного поля в залізній формі та арматурі з'являються вихрові струми, що стрімко і помірно гріють бетон. Теплова обробка триває протягом 5-6 годин.

Далі переміщують до посту, який оснащений особливими підставками з криволінійними поверхнями, для вигину еластичного піддону форми «Ромашка».

Проектна потужність лінії складає 25 тисяч м<sup>3</sup>/рік. При двозмінній роботі лінію обслуговують 21 працівник. Технологічне обладнання важить 410 т, враховуючи форми 27т.

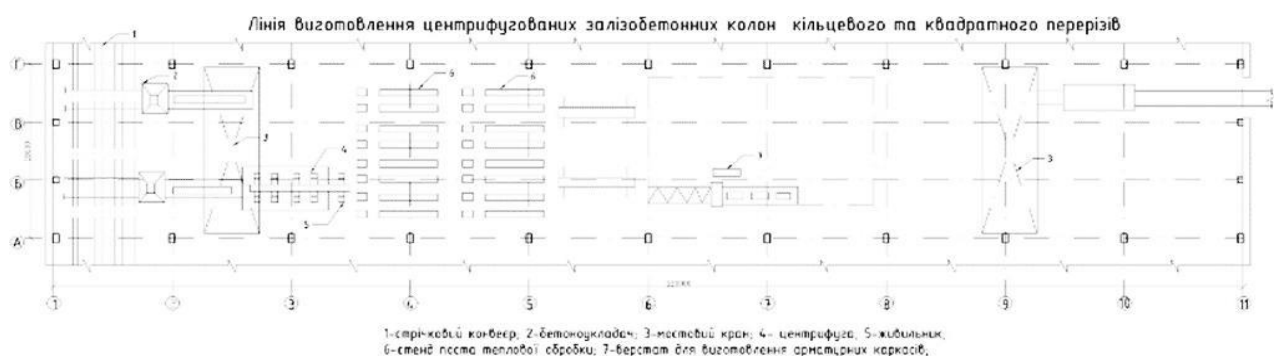
					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



За допомогою відцентрового формування із звичайних цементів виробляють бетони, які мають міцність 50 ... 80 МПа і вище через те, що переміщувальний тиск підвищує бетонну міцність в порівнянні з вібраційною технологією в 1,3-1,8 рази. Витрата сталі у даному випадку зменшується до 30%, трудові витрати знижуються до 25%, бетону – до 50%. Центрифуговані колони володіють високою якістю і не потребують доопрацювання. Колон квадратного чи кільцевого перерізів формують за допомогою спарених центрифуг та використовують розмінні форми. Бетонну суміш, яка має осадку конуса 4...6 см з бетоноукладача подають до живильника та за допомогою двох торців вводять у форму. Процес центрифугування проходить етапами. Перший етап розпочинається з розподілення по периметру форми бетонної суміші протягом 2...3 хв при частоті обертання 180...200 об/хв. Другий етап - за допомогою відцентрованого пресувального тиску 0,3 МПа відбувається ущільнення бетонної суміші при частоті обертання 820...950 об/хв (триває протягом 16 хв). Третій етап - для опирання будівельних конструкцій відбувається формування оголовка колони (потовщення бетонної стінки до 150 мм. На довжині 400 мм). Потім через спеціальний отвір подається додаткова порція бетонної суміші в закладній опорній деталі в момент центрифугування спочатку на малих оборотах, а далі в період нормального режиму обертання центрифуги відбувається формування оголовка колони. Час формування оголовка триває 3...4 хв.

Теплова обробка колон зобумовлює собою витримку протягом 4 год., далі відбувається піднесення температури до 80<sup>0</sup>С - 3 год., ізотермічне прогрівання триває 8 год., вистигання під час зниженні температури не більш ніж на 30<sup>0</sup>С/год.

Потужність лінії 10,5 тис. м<sup>3</sup>/рік. Маса обладнання 227 т.



					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк. 20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.2.2 Вибір способів виготовлення продукції

- 1: Стендовий спосіб.
- 2: Цетрифуговий спосіб
- 3: Напівконвеєрний спосіб.

Характеристика способів виготовлення

Таблиця 1.4

Основні техніко-економічні показники	Одиниці виміру	Способи виготовлення		
		Стендовий спосіб виробництва	Цетрифуговий спосіб виробництва	Напівконвеєрний спосіб виробництва
Якість виготовлення	-	висока	висока	висока
Ступінь механізації і автоматизації	-	механізована	Високий ступінь механізації	механізована
Рівень організації праці	-	Необхідність переміщення робочих знижує продуктивн. і безпеку праці	Високий	Високий, через більш механізований процес виробництва
Потужність	м <sup>3</sup> /рік	3630	10300	24000
Площа цеху	м <sup>2</sup>	1296	2160	2592
Кількість робітників	люд.	6	5	20
ТО	Год	7,5	9	5-5,5
Металоємкість	кг/м <sup>3</sup>	1,28	3,7	6,0
Формомісткість	кг/м <sup>3</sup>	1,46	0,50	11,38

**Висновок:** За даними таблиці 1.4 стендова технологія являється найефективнішою по виготовленню залізобетонних колон змінного перерізу через те, що термін твердіння та кількість робітників, які обслуговують стенди невелика. Завдяки довгим стендам можливо виготовляти залізобетонні вироби габаритні.

**1.2.3 Виробництво продукції**  
**1.2.3.1 Транспортно – технологічна схема стадійних процесів**  
**виготовлення залізобетонних колон.**

Характеристика стадійних процесів

Таблиця 1.5

Код операції	Найменування стадійних процесів та операцій	Режими і параметри			Посилання на нормативний документ
		Назва	Одиниці виміру	Величина	
1	2	3	4	5	6
1.2	Чищення форми	Якість очищення	м <sup>2</sup>	24.8	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
1.6	Змащення форми	товщина мастила	м <sup>2</sup>	24.8	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
2.1-2.6	Збирання, укладання каркаса, трубки, петель і ЗД	допустимі відхилення	мм	±5	Альбоми робочих креслень
3.1-3.2	Провірити геометричні розміри арматурного каркасу у виробів, ЗД і труби	час	хв.	20	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
4.1-4.4	Заповнення бадді бетонною сумішшю	об'єм	м <sup>3</sup>	2,0	-
4.5-4.7	Укладання бетонної суміші	Пластичність SF3	см	780-800	ДСТУ Б В.2.7-96:2000
		об'єм	м <sup>3</sup>	2	Альбом роб. Креслень
4.8-4.10	Заповнення бадді бетонною сумішшю	об'єм	м <sup>3</sup>	2,0	-
4.11	Укладання бетонної суміші	Пластичність SF3	см	780-800	ДСТУ Б В.2.7-96:2000
		об'єм	м <sup>3</sup>	1,45	Альбом роб. Креслень
4.12	Прибирання залишків бетону	площа	м <sup>2</sup>	5.82	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
4.13	Очищення ЗД	час	хв.	0,98	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
4.14	Загладження відкритої поверхні	площа	м <sup>2</sup>	5.82	ДСТУ Б.В.2.6-2:2009
4.15	Початкове тверднення	Час	год.	0,5-1	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
5.1	Накривання форми плівкою	площа	м <sup>2</sup>	5.82	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
5.2	Тверднення виробів в природних умовах	час W t	год % С	24 60 20	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3	Знімання плівки	час	хв.	0,5	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
6.1-6.5	Виймання виробу	маса виробу	кг	9005.2	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
7.1	Доведення виробів	маркування, доводка	м <sup>2</sup>	30.624	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
7.2-7.3	Контроль і прийом продукції ВТК	маса виробу	кг	9005.2	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008
7.4	Переміщення виробів на склад	маса виробу	кг	9005.2	ДСТУ Б.В.2.6-63:2008

### 1.2.3.2 Обладнання технологічної лінії

Технічна характеристика обладнання

Табл. 1.6

Позиція	Найменування машин і устаткування	Марка	Продуктивність		Габаритні розміри			Маса, кг	Потужність електро двигуна, кВт
			Одиниця виміру	Величина	L, м	B, м	H, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Мостовий кран	10/5	т	15	6000	1800 0	3500	12	37
2	К'юбель	МЕС-КК-2000-4	м <sup>3</sup>	2,0	-	1400	-	-	4,0
3	Стропи	2СК-10	т	10	2000	-	-	25	-
4	Самохідний візок	По типу СМЖ - 151 А	т	5	4500	2000	60	35	-
5	Баддя	-	м <sup>3</sup>	2,0	1915	1915	1800	390	-

Характеристика форм і формувального оснащення

Табл. 1.7

Найменування продукції	Тип форми та оснащення	Характеристика форми і формувального оснащення			
		параметри	од. виміру	величина	відхилення
Колона марки К-5-1	Форма стенда суцільна розбірна.	довжина	мм	14930	±5
		ширина	мм	1650	±4
		висота	мм	1000	±4
		маса форми	т	12,2	-

## *Технічна характеристика обладнання*

### 1. К'юбель для адресної подачі бетонної суміші. МЕС-КК-2000-2

Технічна характеристика к'юбеля МЕС-КК-2000-2      Табл. 1.8

№	Технічна характеристика	Показник
1	Потужність адресної подачі бетону (рухлива суміш)	2,0 м <sup>3</sup>
2	Тип транспортера	дві рейки шириною 1400 мм
3	Коліщатка	2 шт. (4 шт.)
4	Метод розвантаження	обертання
5	Швидкість	
	поступальна	96-120 м / хв
	обертання	30-40 м / хв
6	Потужність двигуна	
	- пересування	2 x 4,0 кВт
	- розвантаження	4,0 кВт

### 2). Мостовий кран.

Технічна характеристика мостового крану      Табл. 1.9

№	Технічна характеристика	Показник
1	Ширина робочої зони (проліт) крана (м)	Від 10,5 до 28,5 Від 10,5 до 34,5
2	Ширина робочої зони (проліт) крана (м)	Від 10,5 до 28,5 Від 10,5 до 34,5
3	Висота підйому гака головного / допоміжного (м)	14,5/20 - 14,5/20
4	Швидкість підйому вантажу гаком головним / допоміжним (м / хв)	0,067 / 0,017 0,06 / 0,2
5	Швидкість пересування крана (м / хв)	0,88 1,6
6	Швидкість пересування візка (м / хв)	0,5 0,63

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк. 24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3). Стропи.

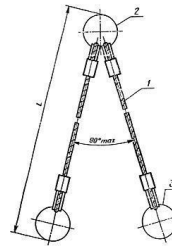


Рис. 2 – Стропи

Технічна характеристика строп:

Табл. 1.10

Позначення стропи	Вантажо-підйомність т	Довжина стропи, мм	Позначення канатної гілки	Допустиме навантаження, кН (тс)	
				на ланку	на захоплення
2СК-15	15	2000-20000	ВК-6,3	78,5 (10)	61,8 (6,3)

## Порядок технологічних операцій.

### 1. Підготовка стенд-форми:

- 1.1 Зняття фанери зі стендової форми;
- 1.2 Очищення фанери і стендової форми від залишків бетону;
- 1.3 Установлення попередньо очищеної фанери в форму;
- 1.4 Закріплення опалубки з фанери за допомогою гвинта самонарізного до форми;
- 1.5 Замонолічення швів між фанерою та герметиком;
- 1.6 Змащення мастилом стендової форми;

### 2. Армування:

- 2.1 Збирання каркасу з арматури.
- 2.2 Подання каркасу до стендової форми;
- 2.3 Перевірка відповідності каркасу до його робочих креслень;
- 2.4 Установлення фіксаторів для забезпечення захисного шару 3-4 шт./м<sup>2</sup>;
- 2.5 Влаштування каркасу арматури у стендову форму мостовим краном;
- 2.6 Контроль розміщення каркасу, закладних деталей та напусків арматури;

### 3. Збирання форми:

- 3.1 Перевірка відповідності геометричних розмірів, поперечного перерізу, прив'язання консолей, закладних деталей, анкерних випусків та труби;
- 3.2 Стяжки бортів форми по нижньому та верхньому рівнях бортів;

### 4. Формування виробу:

- 4.1 Переміщення бадді та самохідного візка під завантаження;
- 4.2 Переміщення кубеля до місця розвантаження бетонної суміші;
- 4.3 Завантаження бетонною сумішшю -  $V=2,0 \text{ м}^3$  бадді;
- 4.4 Повернення бадді до попереднього положення

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 4.5 Переміщення бадді із бетонною сумішшю до стенд форм мостовим краном;
- 4.6 Улаштування пошарово (по 30 см.) б/с рукавом;
- 4.7 Повернення на самохідний візок бадді;
- 4.8 Переміщення бадді з самохідним візком до завантаження;
- 4.9 Повернення кубеля із бетонною сумішшю до розвантаження;
- 4.10 Завантаження бадді бетонною сумішшю за допомогою обертання барабана кубеля  $V=1,45$  м<sup>3</sup>;
- 4.11 Пошарове укладання б/с рукавом,  $V=1,45$  м<sup>3</sup> (30 см.);
- 4.12 Повернення на самохідний візок бадді;
- 4.13 Прибирання стендової форми від залишків затверділого бетону;
- 4.14 Очищення арматури, закладних деталей для верхніх консолей;
- 4.15 Загладжування поверхні виробу
- 4.16 Тверднення б/с на протязі 0,50-1 год.;

5. Теплова обробка:

- 5.1 Накриття плівкою форми( у зимовий період – термоматами);
- 5.2 Твердіння виробу на протязі 8 год.
- 5.3 Знімання плівки/термомату;

6. Розпалубка виробу:

- 6.1 Відведення повздовжнього борту;
- 6.2 Стропування виробу за розпалубочні петлі, проведення натяжки строп;
- 6.3 Виймання виробу із стендової форми;
- 6.4 Переміщення виробу на пост маркування, контролю та доводки;

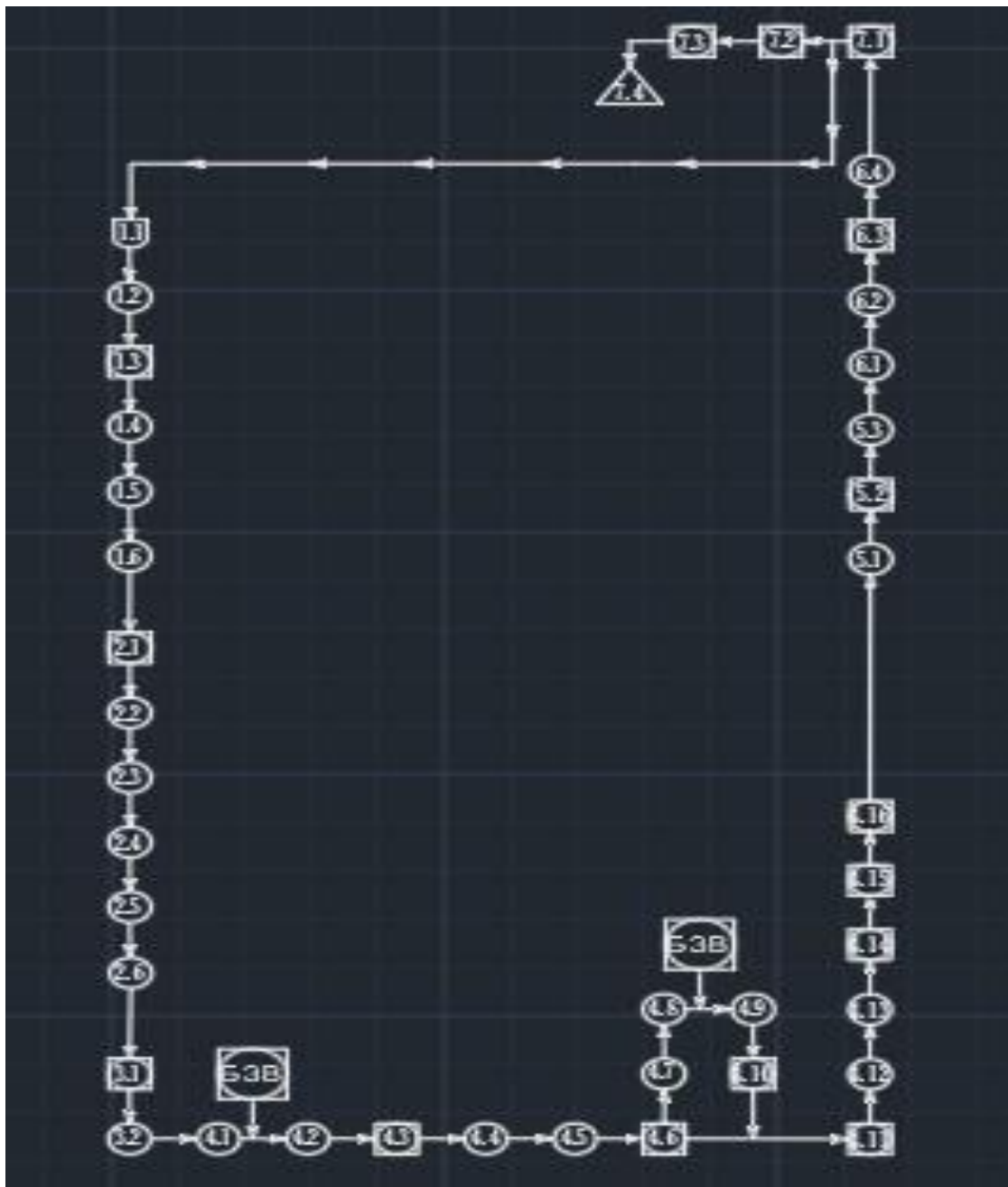
7. Доводка, контроль та маркування:

- 7.1 Оглядання та контроль якості, відповідності виробу;
- 7.2 Доведення виробу;
- 7.3 Маркування;
- 7.4 Переміщення виробу до складу гот. продукції;

• **В подальшому відбувається повторення циклу.**

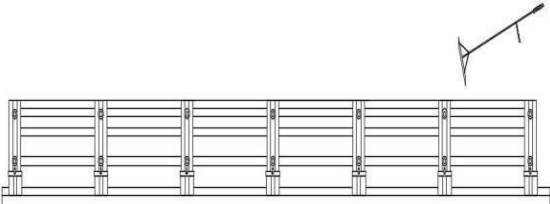
					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

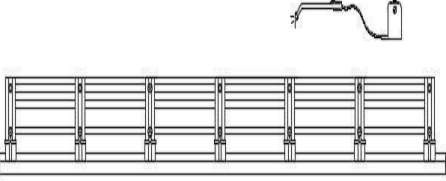
## Транспортно-технологічна схема



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

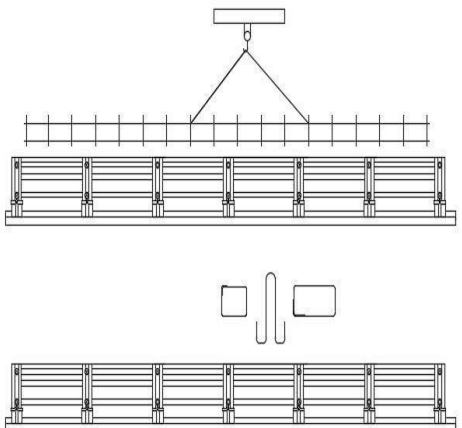
### 1.2.3.3 Проектування виробничих операцій

Найменування операції: очищення стенової форми						
Схема організації робочого місця			Технічні умови			
			<p>Забороняється користуватись ударними інструментами, такими, як молотки, кувалди, інші, що можуть пошкодити поверхню форми</p> <p>На поверхні стенда не допускаються залишки бетону, подряпини, вм'ятини..</p>			
			Умови безпеки праці			
			<p>Дотримання правил охорони праці.</p> <p>Забороняється проводити чищення без захисних окулярів та спеціального одягу</p> <p>При очищенні форми робітник повинен знаходитися на підлозі..</p>			
Елементи операцій	Виконавці			Трудоміст-кість люд/хв	Об-ня та інструмент	Контроль
	Кіль-кість	Професія	розряд			
Чищення форми	2	Формув.	IV	17,29	пневно-скребок	<p>Якість повинен контролювати майстер зміни та контролер ВТК</p> <p>Виконавець відповідає за якість виконання операції..</p>

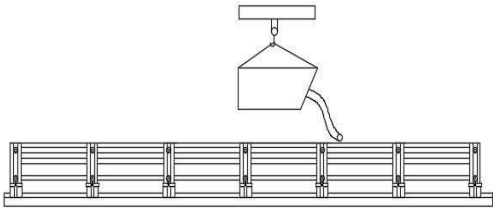
Найменування операції: змащування стенової форми						
Схема організації робочого місця			Технічні умови			
			<p>Масило повинно наноситись рівномірним шаром.</p> <p>Товщина шару мастила повинна бути 0,2-0,3мм.</p> <p>Забороняється використовувати мастила які можуть розшаруватися, не допускати розлиття мастила на підлогу.</p>			
			Умови безпеки праці			

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

				<p>Дотримання правил охорони праці.          Забороняється проводити змазування беззахисних окулярів та спеціального одягу.          При нанесенні мастила робітник повинен знаходитися на підлозі або не на змащеній поверхні.          В разі пролиття мастила на підлогу, потрібно засипати піском, та прибрати у ящик для сміття.</p>		
Елементи операцій	Виконавці			Трудомісткість люд/хв	Обладнання інструмент	Контроль
	кількість	професія	розряд			
Змазування формувальних поверхонь	1	Формув.	IV	4,72	розпилювач	Виконавець відповідає за якість виконання операції. Якість повинен контролювати майстер.

Найменування операції: <b>армування виробу</b>						
Схема організації робочого місця			Технічні умови			
			Встановлення арматурного каркасу, закладних деталей повинне здійснюватись у відповідності з робочими кресленнями.			
			Умови безпеки праці			
			<p>Дотримання правил охорони праці.          При встановленні арматурного каркасу на піддон форми робітник повинен знаходитися на підлозі, використовувати спец одяг, рукавиці та відповідне взуття,</p>			
Елементи операцій	Виконавці					Контроль

Укладання арматурних деталей	2	Формувальник	IV	3,9	вручну	Виконавець відповідає за якість виконання операції Встановлення каркасу контролюється майстром та контролером ВТК
------------------------------	---	--------------	----	-----	--------	--

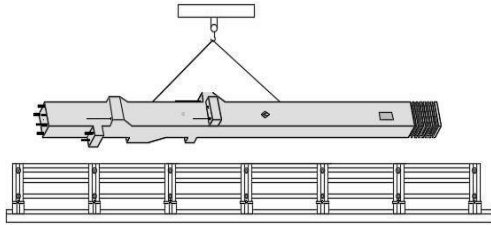
Найменування операції: укладання бетонної суміші						
Схема організації робочого місця			Технічні умови			
			Час від вивантаження бетонної суміші із змішувача не повинен перевищувати 45хв. Бетонна суміш повинна укладатися рівномірно по всій формі.			
			Умови безпеки праці			
			Дотримання правил охорони праці. Перед початком роботи оператор повинен перевірити стан машини. Робітник повинен знаходитись за пультом під час укладання бетонної суміші.			
Елементи операцій	Виконавці			Трудомісткість людо/хв	Обладнання та інструмент	Контроль
	К-ть	Професія	розряд			
Укладання бетонної суміші та її ущільнення	2 1	Формувальник крановщик	IV IV	10,8	Баддя, мостовий кран, глибинний вібратор	Виконавець відповідає за якість виконання операції. Якість повинен контролювати майстер зміни та контролер ВТК.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Найменування операції: Розпалублення**

Схема організації робочого місця

Технічні умови



\*Розпалублення розпочинається відразу після формування виробу.  
Остаточне розпалублення після отримання бетоном міцності 70%.

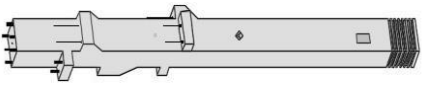
Умови безпеки праці

Дотримання правил охорони праці.  
При розпалубленні виробу робітник повинен знаходитися на підлозі, використовувати спец одяг, рукавиці та відповідне взуття.

Елементи операцій	Виконавці			Трудомісткість люд/хв	Обладнання та інструмент	Контроль
	кількість	професія	розряд			
Стропування виробу	2	Формувальник, крановщик	IV	1,0	вручну кран	Виконавець відповідає за якість виконання операції.  Якість повинен контролювати майстер зміни та контролер ВТК.
Виймання і переміщення виробу на пост доводки	1					
	2	Формувальник, крановщик	IV	3,0	вручну кран	Виконавець відповідає за якість виконання операції.  Якість повинен контролювати майстер зміни та контролер ВТК.
	1					

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

**Найменування операції: Контроль і маркування**

Схема організації робочого місця		Технічні умови				
		Знаки наносять у місцях, які видно при зберіганні виробів. Точність геометричних розмірів, якість поверхонь Чіткість нанесених знаків та їх розбірливість.				
		Умови безпеки праці				
		Нанесення фарби у відповідному місці. Не наносити знаки на нижню частину опори.				
Елементи операцій	Виконавці			Трудо- місткість люд/хв	Облад- нання та інструмент	Контроль
	К-сть	професія	розряд			
Маркування	1	Формувальник	IV	5,0	Трафарет, фарба. Щітка, рулетка, прилади неруйнівного контролю і визначення розташування арматури.	Контролюється процес майстром та контролером ВТК.
Усунення дефектів	1	Контр. ВТК	IV	5,0		
Контроль	1	Контр. ВТК	IV	10		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 1.2.3.4 Трудомісткість виробничого процесу і тривалість стадійних процесів

Таблиця 1.11

Стадійні процеси	Операції і елементи операцій	Одиниця виміру роботи	Об'єм роботи на одиницю виробу	Норма на одиницю виміру			Витрата праці на один виріб люд./хв.
				Професія, розряд	Кількість робітників	Трудомісткість, люд./хв.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Підготовка стенд-форми	Зняття фанери з стенд форми	м <sup>2</sup>	20.8	Формувальник-армувальник IV р.	2	0,7	14,86
	Очищення фанери та стенд-форми від залишків бетону	м <sup>2</sup>	20.8	Формувальник-армувальник IV р.	2	0,7	14,86
	Встановлення очищеної фанери в стенд форми	м <sup>2</sup>	20.8	Формувальник-армувальник IV р.	2	0,7	14,86
	Закріплення фанерної опалубки	м <sup>2</sup>	20.8	Формувальник-армувальник IV р.	2	0,7	14,86
	Замонолічення швів між фанерою	-	-	Формувальник-армувальник IV р.	2	1,0	0,5
	Змащення стенд-форми	м <sup>2</sup>	20.8	Формувальник-армувальник IV р.	1	0,7	7,43
Армування	Збирання арматурного КР	шт.	1	Формувальник-армувальник IV р.	2	90	45
	Подача арматурного каркасу до стенд-форми	1 переміщення	1 шт	Кранівник IV р. Формувальник-армувальник IV р.	2	1,0	1,0

	Контроль арматурного Каркасу	Арматурний каркас	1 ШТ	Контролер ВТК	1	5,0	5,0
	Встановлення фіксаторів	на 1 м <sup>2</sup>	4 шт.	Формувальник-армувальник IV р.	1	5,0	5,0
	Встановлення арматурного каркасу	Арматурний каркас	1 шт	Формувальник-армувальник IV р.	2	3,9	3,9
	Перевірка положення КР	Арматурний каркас	1 шт	Формувальник-армувальник IV р.	2	2,0	1,0
Збирання форми	Перевірка геометричних розмірів	Стенд-форма	1 шт	Контролер ВТК	1	5,0	5,0
	Виконання стяжки борта	поздовжній борт	Довжиною ≤20м Виота борта ≥30см.	Формувальник-армувальник IV р.	2	5,4	2,7
Формування	Переміщення самохідного візка з баддею	10 м/хв	20 м.	Формувальник-армувальник IV р.	1	2,0	2,0
	Переміщення к'юбеля з б/с до місця розвантаження	120 м/хв	27,7 м.	Машиніст IV р.	1	0,3	0,3
	Завантаження бадді б/с	м <sup>3</sup>	V=2 м <sup>3</sup>	Машиніст IV р.	1	1,5	2,25
	Повернення бадді у попереднє положення	10 м/хв	20 м.	Формувальник-армувальник IV р.	1	2,0	2,0
	Переміщення бадді до стенд-форми	≤ 30 м.	28,2 м.	Формувальник-армувальник IV р. Кранівник IVр	2 1	2,8	2,8
Формування виробу	Укладання б/с пошарово (30см)	≤ 2 м <sup>3</sup>	2	Формувальник-армувальник IVр. Кранівник IVр.	2 1	5,4	5,4
	Повернення бадді на самохідний	≤ 30 м.	28,2 м.	Формувальник-армувальник	2 1	2,8	2,8

	візок			IV р. Кранівник IV р.			
	Переміщення самохідного візка з баддею	10 м/хв	20 м.	Формувальник- армувальник IV р.	1	2,0	2,0
	Переміщення к'юбеля з б/с до місця розвантаження	120 м/хв	27,7 м.	Машиніст IV р.	1	0,3	0,3
	Завантаження бадді б/с	м <sup>3</sup>	V=1,45м <sup>3</sup>	Машиніст IVр.	1	1,5	2,25
	Повернення бадді у попереднє положення	10 м/хв	20 м.	Формувальник- армувальник IV р.	1	2,0	2,0
	Переміщення бадді до стенд- форми	≤ 30 м.	28,2 м.	Формувальник- армувальник IV р. Кранівник IV р.	2 1	2,8	2,8
	Укладання б/с пошарово (30см)	≤ 1,45 м <sup>3</sup>	V=1.45м <sup>3</sup>	Формувальник- армувальник IV р. Кранівник IV р.	2 1	5,4	5,4
	Повернення бадді на самохідний візок	≤ 30 м.	28,2 м.	Формувальник- армувальник IV р. Кранівник IV р.	2 1	2,8	2,8
	Прибирання стенд-форми від залишків бетону	-	5.42	Формувальник- армувальник IV р.	2	9,0	8,3
	Очищення ЗД, арматури для верхньої консолі	на форму	1	Формувальник- армувальник IV р.	1	0,98	0,98
	Загладжування поверхні	на форму	1	Формувальник- армувальник IV р.	2	10	5,0
	Попереднє тверднення б/с	На виріб	1	лаборант	1	60	60
	Накривання плівкою	На Форму	1	Формувальник-	2	0,5	0,5

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА			Арк. 36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Теплова плавобробка				армувальник IV р.			
	Тверднення виробів в природних умовах	На виріб	1	лаборант	-	-	480
	Знімання плівки	На форму	1	Формувальник-армувальник IV р.	2	0,5	0,5
Розпалубка виробу	Відведення поздовжнього борта	поздовжній борт	Довжиною $\leq 20$ м. Висота борта $\geq 30$ см.	Формувальник-армувальник IV р.	2	5,4	2,7
	Стропування виробу	На виріб	1	Формувальник-армувальник IV р.	2	1,0	1,0
	Вилучення виробу з форми	Виріб	1	Кранівник IV р.	2	2,0	2,0
	Переміщення на пост доводки, контроль та маркування	Виріб	1	Кранівник IV р.	2	1,0	1,0
Доводка, контроль, та маркування	Огляд і контроль виробу	1 виріб	1	Контролер ВТК	1	2,0	2,0
	Доводка виробу	1 виріб	1	Контролер ВТК	1	5,0	5,0
	Маркування	1 виріб	1	Формувальник-армувальник IV р.	1	5,0	5,0
	Переміщення на склад готової продукції	Виріб	1	Кранівник IV р.	2	1,0	1,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

37

## Відомість обладнання

Таблиця 1.12

Найменування обладнання	Найменування та технічні характеристики	Марка обладнання	Кількість	Примітки
Кюбель	Рухлива суміш-2,0 м <sup>3</sup>	МЕС-КК-2000-2	1	-
Мостовий кран	Вантажопідйомність – 15 т.	-	1	-
Стропи	Вантажопідйомність – 15 т.	2СК-15	1	-
Форма стенда	-	н/о	4	-
Самохідний візок	Вантажопідйомність – 5 т.	По типу СМЖ - 151 А	1	-
Баддя поворотна	Місткість бадді – 3,0 м <sup>3</sup> ; вантажопідйомність – 7500 кг.	н/о	1	-

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.3.5 Кількість постів і основного обладнання технологічних ліній.

Продуктивність становить  $3630\text{м}^3/\text{рік}$ . Визначимо к-ть стендів для виготовлення продукції.

Цех працює в режимі 2 змін по 8 годин. Кількість робочих годин згідно норм технологічного проектування:

$$T_{\text{річ}} = T_{\text{н}} - T_{\text{реж}} - T_{\text{пер}} = 260 - 7 - 3 = 250 \text{ діб,}$$

де:  $T_{\text{н}}$  - номінальний фонд робочого часу обладнання;

$T_{\text{пер}}$  - витрати робочого часу, пов'язані з переналагоджуванням формувального обладнання.

$T_{\text{реж}}$  - тривалість планових зупинок обладнання на ремонт;

1) Річна продукція на стенді ( $\Pi_{\text{р}}$ ,  $\text{м}^3$ ), розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{р}} = (T_{\text{річ}} \times n_{\text{зм}} \times t_{\text{зм}} \times n \times V) / T_{\text{ост}};$$

де  $T_{\text{річ}}$  – річний фонд часу роботи технологічного обладнання,  $T_{\text{річ}} = 250$  діб;

$n_{\text{зм}}$  – кількість робочих змін на добу;  $t_{\text{зм}}$  – тривалість робочої зміни, год;

$n$  – кількість виробів, що одночасно формується на стенді, шт.;  $V$  – об'єм виробу,  $\text{м}^3$ ;  $T_{\text{ост}}$  – тривалість одного оборота стенду, год.

2) Тривалість одного оборота стенду, визначається за формулою:

$$T_{\text{ост}} = T_{\text{р}} + T_{\text{п}} + T_{\text{а}} + T_{\text{ф}} + T_{\text{то}},$$

де  $T_{\text{р}}$ ,  $T_{\text{п}}$ ,  $T_{\text{а}}$ ,  $T_{\text{ф}}$ ,  $T_{\text{то}}$  – відповідно тривалість стадійних процесів, розпалублення виробу, підготовки стенду, армування, формування, витримування і теплової обробки.

$$T_{\text{ост}} = 19,7 + 75,07 + 60,9 + 109,38 + 481 = 746,08 \text{ хв.} = 12,44 \text{ год.} \approx 12 \text{ год } 27 \text{ хв.}$$

$$\Pi_{\text{р}} = (250 * 2 * 8 * 1 * 2,48) / 12,43 = 798 \text{ м}^3.$$

3) Кількість стендів, які необхідно для забезпечення виготовлення продукції на підприємстві, визначається по формулі:

$$n_{\text{ст}} = \Pi_{\text{пл}} / \Pi_{\text{р}},$$

де  $\Pi_{\text{пл}}$  – задана продуктивність підприємства,  $\text{м}^3/\text{рік}$ .

$$n_{\text{ст}} = 3630 / 798 = 3,4 \approx 4 \text{ шт}$$

4) Коефіцієнт обертаємості стенду, визначається за формулою:

$$K_{\text{об}} = 24 / T_{\text{ост}} = 24 / 12,44 = 1,93$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Штат робітників цеху.

Таблиця 1.13.

Професія	Розряд	Всього	Кількість робітників		Підпорядковуваність
			1 зм.	2 зм.	
Кранівник	IV	2	1	1	Майстер цеху
Формувальник-армувальник	IV	2	1	1	
Слюсар-ремонтник	III	2	1	1	
Електрик	IV	2	1	1	
Лаборант	IV	2	1	1	
Контролер ВТК	V	2	1	1	Зав. лабораторії
Всього	-	12	6	6	

### 1.2.3.7 Виробнича потужність лінії

Режим роботи виробничого цеху – в 2 зміни по 8 годин 250 днів на рік;

Виробнича потужність технологічної лінії

$$\Pi = \frac{Q_p}{V_{\text{вир}}}$$

Де  $Q_p$  – річна потужність цеху,  $\text{м}^3/\text{рік}$ ;  $Q_p=3630 \text{ м}^3/\text{рік}$ ;

$V_{\text{вир}}$  – об'єм бетону виробу,  $\text{м}^3$ ;  $V_{\text{вир}}=3,45 \text{ м}^3$ ;

$$П = \frac{3630}{3,45} = 1464$$

Фонд робочого часу:

$$V_p = (260 - 7 - 3) \times 2 \times 8 = 4000$$

Такт випуску продукції

$$R = \frac{V_p}{П} = \frac{4000 \cdot 60}{1464} = 163 \text{ хв / виріб}$$

Визначення потреб у продукції:

Назва	На рік, шт.	На місяць, шт	На добу, шт	На зміну, шт	На годину, шт
Колона К-5-1	1464	122	6	3	0,366

### 1.2.3.8 Матеріальне забезпечення виробничого процесу і вантажообіг цеху

Потреби в матеріалах.

Таблиця 1.14

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Нормативні втрати на 1 виріб	Годинна потреба
Бетонна суміш	м <sup>3</sup>	3,45	0,91
Арматурна сталь	кг	514,94	188,5

Вантажообіг.

Таблиця 1.15

Найменування вантажу	Вид транспорту	Маршрут переміщення	Відстань, м	Маса, т	Вантажообіг т*м
Бетонна суміш	К'юбель, баддя	БЗЦ – Форм. цех	54	3,45	133,92
Арматурна сталь	Мостовий Кран	Арм. цех – форм. цех.	35	772,09	27023,05
Готова продукція	Вивізний візок	Форм. цех. – Склад готової п-ції	27		

										Арк.
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					

### 1.2.3.9 Склад готової продукції

Розрахунок виконується відштовхуючись від добової продуктивності виготовлення продукції і нормативного запасу зберігання.

Місткість складування виробів:

$$V_i = Q_{\text{доб}}^i \cdot n, \text{ м}^3,$$

де  $Q_{\text{доб}}^i$  – добовий випуск виробів,  $\text{м}^3$ ;

n- термін зберігання, діб;

$$V_i = (3,45 \cdot 8) \cdot 14 = 277,83 \text{ м}^3;$$

2. З урахуванням коефіцієнта m площа для складування виробів, за допомогою якого визначаємо площу в  $\text{м}^2$  для складування  $1 \text{ м}^3$  виробів:

$$S_i = V_i / m_i \text{ м}^2;$$

$$S_i = 277,83 / 1,7 = 163,6 \text{ м}^2$$

3. Для обслуговування складу передбачаються проїзди та проходи для автомашин, візків, залізничних колій. Площа складу із урахуванням умов обслуговування:

$$S_{\text{скл}} = S_i \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ м}^2,$$

де:  $K_1$ - коефіцієнт збільшення площі складу, який враховує проходи між штабелями виробів.  $K_1=1,5$

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

$$S_{\text{скл}} = 163,6 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 318,8 \text{ м}^2$$

5. На території складу готової продукції передбачається ділянка, на якій зберігають відбраковані вироби. Приймають кількість відбракованих виробів до 1%. Площа розміщення:

$$S_{\text{скл}}^{\text{бр}} = Q_{\text{доб}} \cdot 0,01 / \text{м}^2,$$

$\text{м}^2$  де  $Q_{\text{доб}}$  – добовий випуск,  $\text{м}^3$ ;

$\text{м}^2$ - коефіцієнт, в якому враховується площа для розміщення відбракованої продукції- $1,2 \text{ м}^3 / \text{м}^2$ .

$$S_{\text{скл}}^{\text{бр}} = 14,58 \cdot 0,01 / 1,2 = 0,12 \text{ м}^2;$$

6. Загальна площа складу:

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{скл}} = S_{\text{скл}} + S_{\text{бр}}^{\text{скл}}, \text{м}^2;$$

$$S_{\text{скл}} = 318,6 + 0,12 = 318,82 \text{ м}^2;$$

7. В торці головного виробничого корпусу розміщують відкриті склади готової продукції. Крок колон - 12м, ширина прогону 18м.

Число кроків колон розраховують за формулою:

$$N_{\text{крк}} = \frac{S_{\text{скл}}}{18 * 12}; \text{шт};$$

$$N_{\text{крк}} = \frac{318,82}{18 * 12} = 1,49, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт};$$

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2.4 Виробництво бетонних сумішей

### 1.2.4.1 Склад (рецептура сумішей)

#### Порядок, за яким відбувається розрахунок

#### складу бетонної суміші

Вимоги до матеріалів:

- щебінь - ДСТУ Б В.2.7-75:98;
- портландцемент - ДСТУ Б В.2.7-46:96;
- пісок - ДСТУ Б В.2.7-32:95;
- гранітний відсів - ДСТУ Б.В. 2.7-210:2010;
- вода - ДСТУ Б В.2.7-273:2011;
- добавки, які застосовуються для виготовлення б/с мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-171:2008;

Б/с має забезпечувати отримання бетонів із заданими показниками, розпливання бетонної суміші – SF3

#### Розрахунок складу бетонної суміші

Фізико-механічні особливості сировини і їх характеристики:

Таблиця 1.16

Цемент ПЦ І-500	Гранітний відсів	Пісок кварцовий річковий	Щебінь гранітний	Добавка
$R_{ц}=500$	$D_{max}=2-5\text{мм}$	$M_{кр}=1,5$	$D_{max}=20\text{мм}$	Для економії цементу та збільшення рухливості вводимо 20% золи виносу від маси цементу. Добавка СП <b>«МС-<u>Powerflow 3100</u>»</b> для економії витрати води, надання самоущільнюючої властивості, для досягнення необхідної рухливості, швидкого набору міцності;
$\rho_{ц}=3\text{кг/л}$	$\rho_{щ}=2,6\text{кг/л}$	$\rho_{п}=2,6\text{кг/л}$	$\rho_{щ}=2,5\text{кг/л}$	
$\gamma_{ц}=1,2\text{кг/л}$	$\gamma_{щ}=1,5\text{кг/л}$	$\gamma_{п}=1,55\text{кг/л}$	$\gamma_{щ}=1,45\text{кг/л}$	
$H_r=0,28\%$	-	$A=0,6$	$A=0,6$	

									Арк.
									44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

1. Розрахунок величини В/Ц:

$$B / Ц = \frac{A \cdot R_u}{R_o + 0,5 \cdot A \cdot R_u} = \frac{0,60 \cdot 500}{500 + 0,5 \cdot 0,60 \cdot 500} = 0,65$$

2. Розрахунок водопотреби "В" б/с. За таблицею 9.2 ( по довіднику Михайлова ) В=230 л. Знизити витрату води можна використавши суперпластифікуючу добавку «MC-Powerflow 3100», в кількості 1% від маси цементу:

- Зменшення водопотреби на 25% :

$$B = B - B \cdot 0,25 = 230 - 230 \cdot 0,25 = 173,5 \text{ л.}$$

3. Визначимо витрату цементу "Ц" на 1,0 м<sup>3</sup> б/с по формулі:

$$Ц = \frac{B}{\frac{B}{Ц}} = 173,5 / 0,65 = 327,2 \text{ кг/м}^3$$

Введемо 20% золи-виносу від маси цементу щоб зекономити витрату цементу:

$$З/В = (327,2 / 100\%) \cdot 20\% = 65,38 \text{ кг/м}^3$$

Визначимо витрату цементу без золи-виносу:

$$Ц = 327,2 - 65,38 = 260,02 \text{ кг/м}^3$$

4. Визначимо пустотність щебеню  $V_{п.щ.}$

$$V_{п.щ.} = 1 - \frac{\gamma_{щ}}{\rho_{щ}} = 1 - 1,45 / 2,5 = 0,44$$

5. Витрату щебеню в кг/м<sup>3</sup> б/с визначаємо по формулі:

$$Щ = \frac{1000}{\alpha \cdot V_{п.щ.} + \frac{1}{\gamma_{щ}}} = \frac{1000}{1,28 \cdot 0,44 + 1/1,45} = 1296,7 \text{ кг/м}^3$$

Наш дрібний заповнювач - гранітний відсів з фракцією 2-5 мм, тому розділимо необхідну к-ть щебеню на 1 м<sup>3</sup>, фракції на відсотки:

$$Щ_{2-5} = (1296,7 / 100\%) \cdot 50\% = 648,75 \text{ кг/м}^3$$

$$Щ_{5-10} = (1296,7 / 100\%) \cdot 25\% = 323,6 \text{ кг/м}^3$$

$$Щ_{10-20} = (1296,7 / 100\%) \cdot 25\% = 323,6 \text{ кг/м}^3$$

$$Щ_{2-5} + Щ_{5-10} + Щ_{10-20} = 648,75 + 323,6 + 323,6 = 1296,7 \text{ кг/м}^3$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Витрату піску в кг на 1,0 м<sup>3</sup> суміші розраховуємо по методу абсолютних об'ємів:

$$\begin{aligned}
 \Pi &= \left( 1000 - \left( \frac{\Pi}{\rho_{\Pi}} + \frac{\text{Щ}}{\rho_{\text{щ}}} + \frac{B}{\rho_{\text{в}}} \right) \right) \cdot \rho_3 = \\
 &= (1000 - (260,02/3 + 1296,7/2,5 + 173,5)) \cdot 2,6 = 434,7 \text{ кг/м}^3
 \end{aligned}$$

7. Визначаємо витрату добавок на 1 м<sup>3</sup>:

$$D = \Pi \cdot 1\% = 3,43 \text{ л/м}^3$$

8. Коефіцієнт виходу б/с:

$$\begin{aligned}
 \beta &= \frac{1000}{\frac{\Pi + 3/B}{\gamma_{\Pi}} + \frac{\Pi}{\gamma_{\text{щ}}} + \frac{\text{Щ}}{\gamma_{\text{в}}}} = 1000 / (327,2/1,2 + 434,7/1,55 + 1296,7/1,45) = \\
 &0,62
 \end{aligned}$$

Витрата матеріалів на 1 м<sup>3</sup> б/с становить:

$$\Pi = 260,02 \text{ кг};$$

$$3/B = 65,38 \text{ кг};$$

$$\Pi = 434,7 \text{ кг};$$

$$\text{Щ} = 1296,7 \text{ кг};$$

$$B = 173,5 \text{ л};$$

$$D = 3,43 \text{ л};$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк. 46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.2.4.2 Визначення потреби в сировинних матеріалах

Потреба в сировинних матеріалах для б/с

Таблиця 1.17

Назва матеріалу	Одиниця виміру	Потреба на:		
		Рік	Добу	Годину
Портландцемент	Кг	942 500	3770	235,7
Зола-виносу	Кг	235 675	942,7	58,92
Щебінь: 5-10 мм 10-20мм	Кг	1 170 750	4 683	292,7
		1 170 750	4 683	292,7
Гранітний відсів: 2-5 мм.	Кг	2 341 250	9 365	585,4
Пісок	Кг	1 616 950	6 467,8	404,3
Вода	Л	622 725	2 490,9	155,7
Добавка	Кг	11 550	46,2	2,9
Бетонна суміш	на 1 м <sup>3</sup>	3 610	14,44	0,91
Арматура ø8 А 500С	Кг	122 150	488,6	30,54
Арматура ø16 А 500С		6 250	25	1,57
Арматура ø25 А 500С		115 980	463,92	28,99
Арматура ø32 А 500С		417 190	1 669	104,3

### 1.2.4.3 Транспортно-технологічна схема процесу виробництва бетонної суміші

#### **1 . Вивантаження в'язучого у силосні баки.**

- 1.1 Нагромадження в'язучого у силоси.
- 1.2 Дозування в'язучого.
- 1.3 Подання у бетонозмішувач.

#### **2 . Вивантаження гранітного відсіву з фракцією 2-5 мм.**

- 2.1 Накопичування гранітного відсіву у бункері.
- 2.2 Дозування гранітного відсіву.
- 2.3 Подання гранітного відсіву у бетонозмішувач.

#### **3 . Вивантаження гранітного щебеню фракцій 5-10 мм із вагонів.**

- 3.1 Накопичування щебеню в бункері.
- 3.2 Дозування щебеню.
- 3.3 Подання щебеню у бетонозмішувач.

#### **4 . Вивантаження гранітного щебеню фракцій 10-20 мм із вагонів.**

- 4.1 Накопичування щебеню в бункері.
- 4.2 Дозування щебеню.
- 4.3 Подання щебеню у бетонозмішувач.

#### **5 . Вивантаження річкового кварцевого піску Мкр-1,5 мм. із вагонів.**

- 5.1 Накопичування піску в бункері.
- 5.2 Дозування піску.
- 5.3 Подання піску у бетонозмішувач.

#### **6 . Складування добавки.**

- 6.1 Вивантаження добавки.
- 6.2 Дозування добавки.
- 6.3 Подання добавки у бетонозмішувач.

#### **1 .1 Дозування води.**

- 2** Подання у бетонозмішувач.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 1.2.4.4 Склади сировинних матеріалів і їх обладнання

##### Розрахунок складу в'язучого.

1) Час зберігання цементу у складі 7 днів. Зберігаються у закритих силосних складах. Об'єм складу розрахуємо по формулі:

$$V_u = \frac{Q_{дод}^u \cdot Z_u \cdot K_1}{K_2}, m.$$

$Q_{дод}^u$  - цементна добова потреба,

$Z_u$  – запас цементу, що складається (7 днів),

$K_1$  – коефіцієнт можливих втрат (1,02%),

$K_2$  – коефіцієнт заповнення ємності (0,9).

$$V_u = \frac{Q_{дод}^u \cdot Z_u \cdot K_1}{K_2} = \frac{3,77 \cdot 7 \cdot 1,02}{0,9} = 29,94 \text{ т}$$

1) Визначаємо кількість силосних банок:

$$N = \frac{V_u}{V_{с.б}}, шт.$$

$$N = \frac{29,94}{120} = 0,25 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість силосних банок для золи-виносу:

$$N = \frac{7,52}{120} = 0,071 \text{ шт.} \text{ приймаємо } - 1 \text{ шт.}$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Характеристика складу в'язучого.

Таблиця 1.18

Вид в'язучого	Марка	Добова потреба т	Термін зберігання діб	Кількість цементу на складі, т	Місткість однієї банки, т	Число силосних банок, шт
Портландцемент	М 500	3,77	7	29,94	120	1

Запас цементу за нормами складає 6-9 добову потребу.

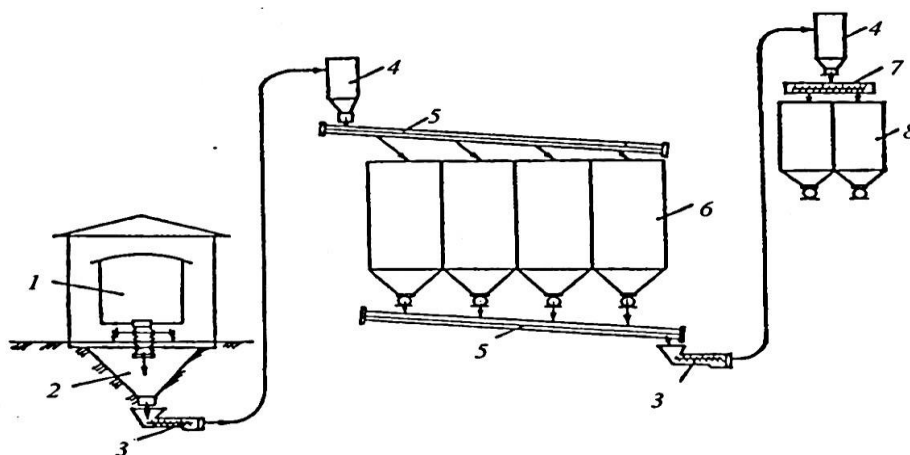


Рис. 5 – Схема складу цементу бетонозмішувального цеху:

1 – вагон; 2 – приймальний бункер; 3 – пневмогвинтовий насос; 4 – циклон; 5 – аерожолоб; 6 – силоси для зберігання цементу; 7 – шнек; 8 – витратні бункери змішувального відділення.

## Розрахунок складу заповнювачів

Естакадно-штабельні (півбункерні) склади обладнані стаціонарним вантажоприймальним пристроєм для гравітаційного розвантаження, та мають машину, яка зштовхує матеріали.

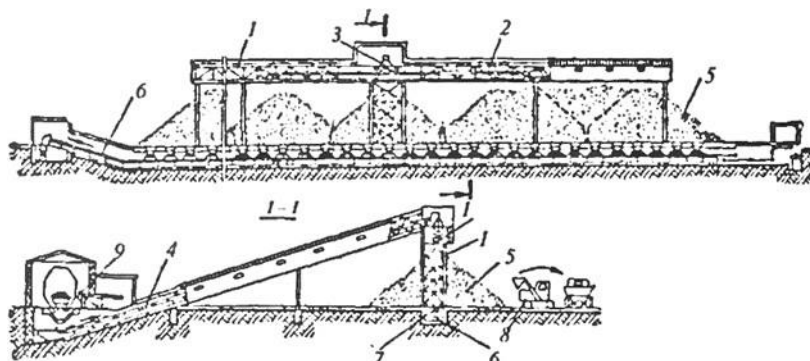


Рис.6 – Естакадно-штабельний склад заповнювачів:

1 – естакада; 2 – конвеєр на естакаді; 3 – скидальний візок; 4 – конвеєр подачі на склад; 5 – штабель заповнювачів; 6 – траншейний стрічковий конвеєр; 7 – живильник; 8 – одноківшовий навантажувач; 9 – розвантажувальна установка Т-182А.

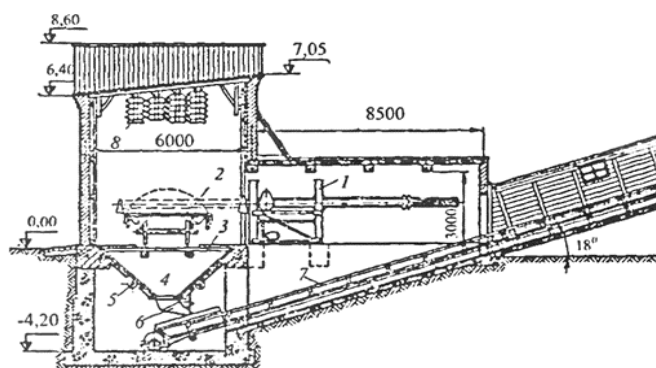


Рис.7 – Вантажоприймальний пристрій для машини Т-182А:

1 – розвантажувальна машина Т-182А; 2 – платформа, яка розвантажувється; 3 – решітка над приймальним бункером; 4 – приймальний бункер; 5 – вібратори металевої обшивки бункера; 6 – лотковий вібратор – живильник; 7 – нахилений стрічковий конвеєр; 8 – бурофрезний розпилювач змерзлих матеріалів.

### 1. Перерахунок заповнювачів кг→м<sup>3</sup>

$$Z_{2-5} = V_{2-5}/\rho = 648,55/1500 = 0,46 \text{ м}^3;$$

$$0,46 + 0,22 + 0,22 = 0,9 \text{ м}^3; \quad \left. \begin{matrix} Z_{5-10} \\ \\ \\ \end{matrix} \right\} = V_{5-10}/\rho = 324,3/1450 = 0,22 \text{ м}^3;$$

$$Z_{10-20} = V_{10-20}/\rho = 324,3/1450 = 0,22 \text{ м}^3;$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$Z_{\text{піску}} = V_{\text{піску}} / \rho = 447,9 / 1550 = 0,31 \text{ м}^3.$$

## 2 Розрахуємо місткість складу заповнювачів пофракційного та окремо для піску

$$V_{2-5} = (Q_{\text{доб}}^{\text{г.р.в.}} / \rho) \times n \times R_{\text{фр}} = (9365 / 1500) \times 7 \times 1,05 = 46,08 \text{ м}^3;$$

$$V_{5-10} = (Q_{\text{доб}}^{\text{ш.}} / \rho) \times n \times R_{\text{фр}} = (4683 / 1450) \times 7 \times 1,05 = 23,64 \text{ м}^3;$$

$$V_{10-20} = (Q_{\text{доб}}^{\text{ш.}} / \rho) \times n \times R_{\text{фр}} = (4683 / 1450) \times 7 \times 1,05 = 23,64 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{піску}} = (Q_{\text{доб}}^{\text{п.}} / \rho) \times n \times R_{\text{фр}} = (6467,8 / 1550) \times 7 \times 1,05 = 30,76 \text{ м}^3.$$

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

$n$ -запас заповнювачів в складі (7...10діб);

$R_{\text{фр}}$  – коефіцієнт збільшення об'єму складу завдяки роздільному зберіганню заповнювачів (для двох фракцій  $R_{\text{фр}}=1,05$ );

По нормативним документам прийmemo об'єм одного відсіку 120(м<sup>3</sup>)

3. Число відсіків складу розраховують для всіх фракцій заповнювачів за формулою:

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

де  $V_{\text{від}}$  – місткість одного відсіку;

$$N_{\text{від}2-5} = 45,89 / 120 = 0,41; \text{ Приймемо 1 відсік для гранітного відсіву 2-5 мм};$$

$$N_{\text{від}10-5} = 23,74 / 120 = 0,2; \text{ Приймемо 1 відсік для щебня фракцій 5-10 мм};$$

$$N_{\text{від}10-20} = 23,74 / 120 = 0,2; \text{ Приймемо 1 відсік для щебня фракцій 2-5 мм};$$

Розрахуємо кількості відсіків для піску:

$$N_{\text{піску}} = 30,67 / 120 = 0,256 \text{ Приймемо 1 відсік для річкового піску } M_{\text{кр}}=1,5 \text{ мм};$$

## 4. Визначення розмірів складу

Розміри складу залежать від кількості відсіків. Ширина та висота складу такі ж як розміри вибраного відсіку:  $H=7\text{м.}, L=3,7\text{м.}, V=7,8\text{м.}$

Довжина розраховується по формулі:  $L = l_{\text{від}} \cdot N_{\text{від}}$ ;

$$L = 4 \cdot 3,7 = 14,9 \text{ (м)};$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Загальна корисна площа складу:

$$F_k = b \cdot L = 14,9 \cdot 7,8 = 115,64 \text{ (м}^2\text{)};$$

6. Загальна площа:

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{кор}} \cdot \text{КП} = 115,64 \cdot 1,5 = 173,36 \text{ (м}^2\text{)};$$

Розрахунок запасів заповнювача

Таблиця 1.19

№ 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	Щебінь	5-10	7	23,64	167	120	1
		10-20	7	23,64	167	120	1
2	Гранітний відсік	2-5	7	46,08	322	120	1
3	Пісок	Мкр-1,5мм.	7	30,76	215	120	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 1.2.4.5 Змішувальне відділення. Технологічне обладнання

Відомість обладнання

Таблиця 1.20

№	Найменування та характеристики	Марка	Кількість	Примітки
1.	Бетонозмішувач	СБ-146А	1	13 кВт
2.	Дозатори для цементу	АДЦ-600	2	3 кВт
3.	Дозатори для піску	АДП-1000	2	3,5 кВт
4.	Дозатори для щебеню	АДЩ-1200	4	4 кВт
5.	Дозатори для води	АДВ-500	1	3 кВт
6.	Дозатори для добавок	ДД-100	1	3 кВт

### 1.2.4.6 Визначення штату робітників

Штат робітників змішувального відділення

Таблиця 1.21

№ п/п	Професія	Розряд	Кількість чоловік			Підлеглисть
			Всього	В тому числі в		
				1 зм.	2 зм.	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основні робочі:					Бригадир
	Оператор-формування	4	4	2	2	
2	Допоміжні робочі:					Головний механік
	Слюсар-ремонтник	3	2	1	1	
	Електро-монтажник	4	2	1	1	Головний енергетик

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>		Арк.
							54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

### 1.2.4.7 Основні показники виробництва бетонних сумішей

Основні показники виробництва бетонних сумішей

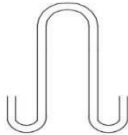
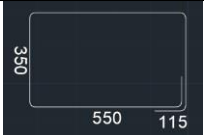
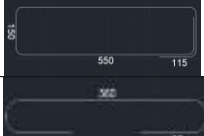
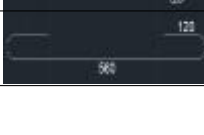
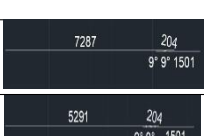

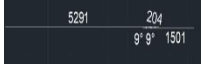
Таблиця 1.22

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Величина показника
1	Річна потужність	м <sup>3</sup> /рік	3630
2	Годинна потужність	м <sup>3</sup> /год	0,91
3	Кількість бетонозмішувачів	шт.	1
4	Цикл замішування	сек.	180
5	Установлена потужність БЗВ	кВт/год	37
6	Кількість робітників	чол	4

## 1.2.5 Виробництво арматурних виробів для залізобетонних конструкцій

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

Таблиця 1.20

Марка виробу	Ескіз	Характеристика складових частин арматурних виробів					Технологічна група	Розрахунковий арматурний виріб
		Позиція	Клас	діаметр	L, мм.	К-я		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зд-7		Зд-7	-	-		1	23,84	7,47
П-25		П-25	A500 C	25	-	2	8,19	16,38
О-6		-	A500 C		400*600 -с	1	53,32	53,32
81		81	A500 C	32	8000	4	50,5	202
82		82	A500 C	32	6000	4	37,88	151,52
86		86	A500 C	25	8000	2	30,82	61,64
87		87	A500 C	8	1940	65	0,77	50,05
88		88	A500 C	8	1540	37	0,61	22,64
89		89	A500 C	8	630	65	0,25	16,4
90		90	A500 C	8	830	29	0,33	9,61
349		349	A500 C	25	6990	2	26,93	53,86
350		350	A500 C	25	8980	2	34,6	69,26
351		351	A500 C	25	6990	2	26,93	53,86
352		352	A500 C	16	6490	2	10,24	20,48

## Розрахунок планової продуктивності

Планова продуктивність за видами арматурних виробів

Таблиця 1.21

Розрахункові залізобетонні вироби	Продуктивність виробництва		Розрахункові арматурні вироби	Продуктивність виробництва	
	За рік, м <sup>3</sup> /шт.	За годину, м <sup>3</sup> /шт.		За рік, шт.	За годину, шт.
Колона К-46	3610/1000	0,9/0,25	Зд-7	2000	1,38
			П-25	2000	1,38
			О-6	2000	1,38
			81	2000	1,38
			82	1000	0,694
			86	4000	2,77
			87	2000	1,38
			88	1000	0,694
			89	3000	2,083
			90	1000	0,694
			349	1000	0,694
			350	1000	0,694
			351	2000	1,38
			352	5000	3,47
Всього:				29000	19,38

## Визначення потреби в арматурному прокаті

Потреба в арматурному прокаті

Таблиця 1.23

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
Закладна деталь	Зд-7	3610	0 0 2 0	0,02638	16,39
Петля монтажна	П-25	3610	2000	0,0431	23,1
Оголовок	О-6	3610	2000	0,00132	1,32
	81	3610	2000	0,00144	1,44
	82	3610	1000	0,00845	0,8
	86	3610	4000	0,00456	1,6
	87	3610	2000	0,2017	4
	88	3610	1000	0,00306	3,07
	89	3610	3000	0,00645	6,46
	90	3610	1000	0,00656	1,57
	349	3610	1000	0,0017	1,7
	350	3610	1000	0,02286	2,82
	351	3610	2000	0,00095	0,94

### Склад арматурного прокату

1. Арматурна сталь на складі (ДБН А.3.1-8-96) зберігається протягом 25 діб.

2. Запас видів арматури:

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

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

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

3. Розраховуємо площу складу для зберігання визначеної маси арматури по формулам, виходячи із норм розміщення різних видів арматури на  $1\text{ м}^2$  складу із урахуванням коефіцієнтів  $K_1$  і  $K_B$ :

$$S_{\text{арм}} = \frac{Q_{\text{арм}} \times K_B}{K_1}, \text{ м}^2$$

де,  $K_B$  – коефіцієнт, що враховує проходи при збереженні сталі до 500 т – 3, більше 500 т – 2;  $K_1$  – коефіцієнт розміщення на  $1\text{ м}^2$  арматурної сталі: сталь у мотках – 1,2; стержнева – 3,2.

$$S_{\text{арм}}^{\text{бухти}} = \frac{Q_{\text{арм}}^{\text{бухти}} \cdot K_B}{K_1} = \frac{(12,215 \cdot 3)}{1,2} = 30,62 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{арм}}^{\text{прутки}} = \frac{Q_{\text{арм}}^{\text{прутки}} \cdot K_B}{K_1} = \frac{(56,75 \cdot 2)}{3,2} = 94,37 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{лист}}^{\text{C245}} = \frac{1,94 \cdot 3}{3,2} = 1,83 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{лист}}^{\text{C345}} = \frac{0,68 \cdot 3}{3,2} = 0,67 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Гайки}}^{\text{M20}} = \frac{0,056 \cdot 3}{3,2} = 0,051 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Шайби}}^{\text{M20}} = \frac{0,12 \cdot 3}{3,2} = 0,114 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Гайки}}^{\text{M30}} = \frac{0,19 \cdot 3}{3,2} = 0,181 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{Шайби}}^{\text{M20}} = \frac{0,04 \cdot 3}{3,2} = 0,039 \text{ м}^2;$$

**3 Загальна площа для складування арматурної сталі розраховується за формулою.**

**4**

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						59
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{арм}} = S_{\text{арм}}^{\text{бухти}} + S_{\text{арм}}^{\text{прутки}} + S_{\text{лист}}^{\text{С245}} + S_{\text{лист}}^{\text{С345}} + S_{\text{Гайки}}^{\text{М20}} + S_{\text{Шайби}}^{\text{М20}} + S_{\text{Гайки}}^{\text{М30}} + S_{\text{Шайби}}^{\text{М30}}, \text{ м}^2$$

$$S = 30,62 + 94,37 + 1,83 + 0,67 + 0,051 + 0,114 + 0,181 + 0,039 = 129,76 \text{ м}^2.$$

За отриманими даними складають таблицю

Розрахунок площі складу арматури

Таблиця 1.23

Вид арматурної сталі	Форма поставки	Потреба на добу, кг	Норма зберігання, діб	Площа складування, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Ø8 А500С	бухти	488,6	25	30,62
Ø16, 25, 32, А500С	Прутки (в'язки)	1722,04	25	94,37

5. 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  $K_{\text{пр}}=1,5$ ):

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

$$S_{\text{заг}} = 129,76 \cdot 1,5 = 194,87 \text{ м}^2.$$

6. Враховуючи параметри типових прогонів промислових будівель – ширина 24 м, крок колон 12 м – визначаємо число кроків колон за формулою:

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

$$N_{\text{кр.к}} = \frac{194,87}{24 \times 12} + 1,93 = 2 \text{ кроки.}$$

### 1.2.6 Контроль виробництва залізобетонної колони К-46

Вид контролю і перелік контрольних операцій	Вимоги до якості				Спосіб і засоби контролю	Періодичність контролю	Служба контролю	Місце контролю	Документ реєстрації контролю
	Параметри	Одиниці виміру	Величина	Допустимі відхилення					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Вхідний Портландцемент ДСТУ Б В.2.7-46-2010</b>									
Марка цементу	МПа	500	Не менше 47,5	Балочки 40*40*160мм на стиск на гідравлічному пресі	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Строки тужавлення	год	не раніше 60хв кінець не пізніше 10год	±5 хв	Прилад Віка	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Тонина помелу	%	Залишок на ситі не менше 85%	1%	Сито №008	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Рівномірність зміни об'єму	Повна рівномірність	-	-	Кільце Ле Шательє, кип'ятіння на водяній бані.	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Нормальна густина тіста	%	25-28%	±1%	Прилад Віка	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
<b>Щебінь ДСТУ Б.В.2.7-75:98</b>									
Зерновий склад	мм	5-10; 10-20	±0,5	Просіювання на ситах	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал	
Вміст глини в грудках	%	<1% за масою	±0,5	Відбір проби за пластичністю	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
К-ть лещадних частинок	%	15 – 25%	±1%	Перебирання проби вручну	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал	

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>Вхідний</b>  <b>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</b>					Арк.								
										Вологість	%	До 3%	±0,1%	Порівняння маси проби щебеню в стані природної вологості і пісня висушування	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
										Морозостійкість	F	F400	Не менше 400 циклів	Заморожування, відтавання	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
										Вміст зерен пластинчастої та голчастої форми	%	Не більше 35%	+2%	Розбір проби вручну	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
										Істинна густина	г/см <sup>3</sup>	2,5 г/см <sup>3</sup>	До 0,2 г/см <sup>3</sup>	Прилад Ле Шательє	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
										Насипна густина	г/см <sup>3</sup>	1,45 г/см <sup>3</sup>	До 0,2 г/см <sup>3</sup>	Зважування певного об'єму щебеню даної фракції, висушування до постійної маси	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
										Дробимість	%	КРЗ Др 800 20-25%	±1%	здавлювання у циліндрі	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал

Змін.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Арк.	

<b>Пісок ДСТУ Б.В.2.7-32:95</b>									
<b>Вхідний</b>	Насипна густина піску	кг/м <sup>3</sup>	1550 кг/м <sup>3</sup>	±0.1 кг/м <sup>3</sup>	Зважування в циліндричних посудинах, ваги, лінійка	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
	Модуль крупності	-	1,5-1,8	±0,1%	Розсіювання на стандартному наборі сит 2.5, 1.25, 0.63, 0.315, 0.16мм., Ваги	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
	Зерновий склад, залишок на ситі: 2,5мм 1,25мм 0,63мм 0,315мм 0,16мм	%	0-20% 5-45% 20-70% 50-80% 85-100%	±1%	Розсіювання на наборі сит 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16 мм, Ваги	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал
	Вміст пиловидних і глинистих часток	%	Не більше 3%	±0,5%	Посудина для відмулювання, секундомір, ваги	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
	Вміст органічних домішок	-	Забарвлення розчину світліше за колір еталону	Менше 1 %	Метод колориметрії, прилад фотоколориметр	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
	Вологість	%	<4%	±0,5%	Сушильна шафа, ваги, ваговий аналіз	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал

<b>Вхідний</b>	Істинна густина	кг/м <sup>3</sup>	2600	±0,1 кг/м <sup>3</sup>	Вимірювання маси одиниці об'єму висушених зерен піску наприладі	Вхідний на партію	Лабораторія	Лабораторія	Журнал
	Вміст глини в грудах	%	<2	Не допускається	Метод відбору часток з наважки, що відрізняються від зерен піску	Вхідний на партію	Лабораторія	Лабораторія	Журнал
	Вміст сірчанних, сірчанокислих з'єднань	%	<1	Не допускається	Метод відбору часток з наважки	Вхідний на партію	Лабораторія	Лабораторія	Журнал
	Вміст вільного кварцу	%	Більше 50% від маси	Не допускається	Методу АЕС-ІЗП	Вхідний на партію	Лабораторія	Лабораторія	Журнал

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

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Змін.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	<b>Зола-виносу (техногенна-пуцолана) ДСТУ Б.В.2.7-205:2009; ДСТУ Б.В.2.7-128:2006;</b>									
						Вхідний	Вміст хлориду (Cl <sup>-</sup> )	%	0,14	Не більше 1%	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	журнал
						Втрати при прожарюванні	%	3,0	Не більше 5%	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						Відношення суми кальцій оксиду і магній оксиду до силіцій діоксиду (CaO+MgO)	%	Не нормується	Не нормується	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						Масова частка кальцій оксиду вільного (CaO <sub>в</sub> )	%	2,5	Не більше	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						Сума лужних оксидів (R <sub>2</sub> O) в перерахунку на Na <sub>2</sub> O	%	3,0	Не більше	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						Вологість	% t, °C	15,0 105 °C	Не вище ±5 °C	Сушильна шафа	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						<b>Добавка-суперпластифікатор «MC-Powerflow 3100» ДСТУ Б.В.2.7-68:98; ДСТУ Б.В.2.7-171:2008;</b>									
						Зовнішній вигляд	-	Напівпрозора коричнева рідина	-	Візуальний	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
						Середня густина	кг/л	1,06	±0,01	Ареометр	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Концентрація розчину	%	40	±0,5	Метод тетрування	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал							
Рівень pH	-	4	±1	Прилад pH-метр	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал							
Арк.															

Змін.									
Арк.									
№ докум.									
Підпис									
Дата									
<b>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</b>									
Арк.									

<b>Вхідний</b>	Вміст хлоридів	%	≤0,1	Не більше	Хімічний аналіз	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
	Вміст лугів	%	≤3	Не більше	Хімічний аналіз	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
	Ефект добавки	-	Зменшення витрат води на 25%	-	ДБН В.2.7-64-97	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
	Вміст добавки в бетонній суміші	-	1% від маси цементу	-0,05%	В залежності від вихідних компонентів бетонної суміші	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
	<b>Вода ДСТУ Б.В.2.7-75:98</b>									
	Вміст ПАР, цукрів, фенолів	мг/л	10 мг/л	Не більше 10мг/л	і ч Хімічний аналіз	Вхідний 1 раз на квартал	лабораторія	лабораторія	Журнал	

Змін.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Арк.	

<b>Бетонна суміш ДСТУ Б.В.2.7-239:2010</b>									
Рухомість бетонної суміші	мм	780	±20	Розплив конуса	Вхідний на заміс	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Марка за міцністю	МПа	B40 (52,3 МПа)	Не менше 40,0 МПа	Випробування кубів 100х100х100 мм на гідравлічному пресі	Вхідний на заміс	лабораторія	лабораторія	Журнал	
<b>Арматура ДСТУ 3760-2006; ДСТУ 2834-94;</b>									
Міцність на розтяг	МПа	A-500C (450 МПа)	±5 МПа	Випробування на розрив	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Діаметр арматурної сталі A500C	мм	8 16 25 32	-1,5мм -2,3мм -2,8мм -3,2мм	Вимірювання штангелем циркулем	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	
Каркас		600*400 *13105 600*600 *1572	-5мм -5мм -14мм						
Закородованість	-	візуальний огляд	Відсутність корозії	Візуальний огляд	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	Журнал	

Змін.								
Арк.								
№ докум.								
Підпис								
Дата								
<b>Гранітний відсів ДСТУ Б.В.2.7-210:2010</b>								
Фракція гранітного відсіву	мм	2-5	±0,4	Ситовий аналіз	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
Вміст глини	%	<1%	±0,4	Відмучування	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
Вологість	%	До 1%	±0,1%	Сушильна шафа, ваги Ваговий аналіз	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
Морозостійкість	F	F400	>400 циклів	Заморожування, відтавання	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
Дробимість	%	Др 1200 12-16%	1%	здавлювання у циліндрі	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
Вміст зерен слабких порід	%	<5%	±1%	перебирання породи вручну	Вхідний на партію	лабораторія	лабораторія	журнал
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА								
Арк.								

Змін.	
Арк.	
№ док.м.	
Підпис	
Дата	
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Арк.	

<b>Підготовка стэнд-форми:</b>									
<b>Поопераційний</b>	Зняття фанери з стэнд форми;	Якість фанерних плит	м <sup>2</sup>	24.8	Візуально	Постійний на виріб	ВТК	Розпалублення	Журнал
	Очищення фанери та стэнд форми від залишків бетону;	Якість очищення	м <sup>2</sup>	24.8	Візуально	Постійний на виріб	ВТК	Чистка стэнд-форми	журнал
	Встановлення очищеної фанери у стэнд-форму;	мм	600*400 600*600	± 2 ± 2	Вимірювання рулеткою	Постійний на виріб	ВТК	Підготовка стэнд-форми	Журнал
	Закріплення опалубки з фанери до форми	-	-	Не рухоме закріплення	Візуально;	Постійний на виріб	ВТК	Підготовка стэнд-форми	журнал
	Зароблення швів між фанерою, герметиком;	-	-	Якість зороблення та загладжування	Точковий пістолет, герметик, скребка	Постійний на виріб	ВТК	Підготовка стэнд-форми	журнал
	Змащення стэнд-форми мастилом;	мм	0,2	±0,5%	Візуально;	Постійний на виріб	ВТК	Змащення стэнд-форми	журнал
<b>Поопера</b>									

Змін.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				
	Арк.			

Армування									
Збирання арматурного каркасу.	мм	600*400 *13105 600*600 *1572	±5; ±5; ±5; ±5 ±5; ±5	Вимірювання рулеткою	Постійний на виріб	ВТК	В'язання (стелажі)	журнал	
Подача арматурного каркасу до стенд-форми;	t, хв	1	±0,5	годинник	1 раз на місяць	ВТК	армування	журнал	
Перевірка арматурного каркасу на його відповідність робочимкреслення	мм	600*400 *13105 600*600 *1572	±5; ±5; ±5; ±5; ±5; ±5	Вимірювання рулеткою	Постійний на виріб	ВТК	армування	журнал	
Встановлення фіксаторів для забезпеченнязахисного шару3-4 шт./м <sup>2</sup> ;	шт./м <sup>2</sup> ;	3-4	-	Вимірювання лінійкою	Постійний на виріб	ВТК	армування	журнал	
Встановлення арматурного каркасу у стенд-форму за допомогою мостовогокрану;	t, хв	3,9	±0,5	годинник	1 раз на місяць	ВТК	армування	Журнал	
Перевірка положення арматурного каркасу, арматурних випусків, закладнихдеталей	мм	600*400 *13105 600*600 *1572	±1; ±1; ±1; ±1 ±1; ±1	Вимірювання лінійкою,рулеткою	Постійний на виріб	ВТК	армування	Журнал	

Поопера

Змін.	
Арк.	
№ док.м.	
Підпис	
Дата	
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Арк.	

Поопера -	<b>Збирання форми:</b>									
	Перевірка геометричних розмірів поперечного перерізу виробу, прив'язки консолей, закладних деталей, труби і анкерних випусків;	мм	600*400 600*600	± 2 ± 2	Вимірювання рулеткою	Постійний на виріб	ВТК	армування	журнал	
	Провести стяжку бортів форми по верхньому і нижньому рівнях бортів;	t, хв	2,7	± 0,5	Годинник	1 раз на місяць	ВТК	формування	Журнал	
	<b>Формування виробу:</b>									
	Переміщення самохідного візка з баддею під завантаження;	t, хв	2	± 20 сек.	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	журнал	
	Переміщення к'юбеля з б/с до місця розвантаження	t, хв	1	± 10 сек	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал	
	Завантаження бадді б/с	м <sup>3</sup>	2м <sup>3</sup> Запас:+0,2м <sup>3</sup>	-	Візуально	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал	
	Повернення бадді у попереднє	t, хв	2	± 20 сек.	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал	

Змін.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА								
Поопераційний					положення;								
					Переміщення бадді з б/с до стенд-форм за допомогою мостового крана;	t,хв	2,8	± 30 сек	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Укладання б/с за допомогою рукава, пошарово	Об'єм БС, м <sup>3</sup>	2	±0,01 м <sup>3</sup>	візуально	постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
						Рухомість БС, мм	780	±20	Розплив конуса	постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Повернення бадді на самохідний візок;	t,хв	2,8	± 30 сек	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Переміщення самохідного візка з баддею під завантаження;	t,хв	2	± 20 сек.	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Переміщення к'юбеля з б/с до місця розвантаження;	t,хв	1	± 10 сек	Годинник	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Завантаження бадді б/с	м <sup>3</sup>	1,45 Запас:+0,15 м <sup>3</sup>	-	Візуально	Постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
					Укладання б/с за допомогою рукава,	Об'єм БС, м <sup>3</sup>	1,45	±0,01 м <sup>3</sup>	візуально	постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
						Рухомість БС,мм	780	±20	Розплив конуса	постійний на виріб	ВТК	формування	Журнал
Повернення	t,хв	2,8	± 30 сек	Годинник	Постійний	ВТК	формування	Журнал					
Арк.													





Змін.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				
	Арк.			

<b>Вихідний</b>	Відпускна міцність бетону	МПа	52.3	Не менше 36,6 МПа 47,05(взимку)	Формування кубиків 10*10*10см, пропарювання, гідравлічний прес	вхідний на виріб	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Міцність на 1-шу добу	МПа	11,5	±0,05	Молоток Кашкарова	вхідний (1 раз на місяць)	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Товщина зах. шару бетону	см	2,5см	±2 мм	прилад ІЗС-2	вхідний на виріб	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Точність геометричних розмірів	мм	L=12990 B=600 H=400  L=1460 B=600 H=600	±5 мм ±4 мм ±4 мм ±5 мм ±4 мм ±4 мм	рулетка	вхідний на виріб	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Тріщини	не допускаються	-	-	Мікроскоп для вимірювання тріщин	Вихідний (суцільний)	ВТК	Пост ВТК	журнал
	Морозостійкість	F	F200	Не менше 200 циклів	Заморожування/відтавання	Вихідний (1 раз на рік)	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Водонепроникність	W	W6	-	Подача води під тиском.	Вихідний (1 раз на рік)	ВТК	Пост ВТК	Журнал
	Категорія поверхні	КП	КП1	-	2 пори на 1м <sup>2</sup>	Вихідний (1 раз на рік)	ВТК	Пост ВТК	Журнал

### 1.3 Архітектурно-конструктивне планування

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

Район будівництва – м. Київ.

Рельєф місцевості – горизонтальний.

Глибина залягання основних ґрунтів – 1,5 м.

Глибина сезонного промерзання ґрунту за ДБН В.2.1-10-2009 становить 0,9 метрів.

Середня місячна температура повітря у січні від -4°C до -14 °C.

Середня швидкість вітру протягом трьох зимових місяці – 5 м/с та більше.

Середня місячна температура повітря у липні від +12 °C до +21 °C.

Кліматично-природні фактори, що визначають спільність типологічних вимог для життя:

- помірна зима, яка зумовлює необхідний теплозахист будівель.

Геологічні дослідження по ДСТУ Б А.2.4-13:2009 показують, що ґрунтові води відсутні та ґрунти придатні сприймати навантаження без додаткового підсилення основи. По капітальності відносять будівлю до 2 класу, за пожежо небезпечністю до 3 класу; санітарна характеристика і група виробничих цехів та норма їх освітленості приймаємо відповідно за діючими нормами.

Крім основних виробничих цехів на території підприємства проектується додаткові споруди та будівлі, які необхідні щоб забезпечити виробничий процес. Плануючі габарити споруд приймаємо відповідно за проведеними розрахунками.

#### 1.3.2. Об'ємно – планувальні рішення.

Об'ємно - планувальні та конструктивні рішення зумовлені призначенням споруд та будівель, технологічними вимогами до мікроклімату у цехах, наявність виділення шкідливих речовин, умовами освітлення робочих місць, умовами місцевого будівництва, технологічними взаємозв'язками будівництва, габаритами обладнання.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробничий цех це одноповерхова промислова споруда.

Розміри цеху:

- довжина –72м; - висота –14,69 м.
- прогін –18 м; - крок колон – 12 м.

Технологічне обладнання розміщене на відмітці 0.000.

Відповідно до ДБН В 1.2-7-2008 по пожежонебезпеці будівлю відносять до категорії Д. Ступінь вогнетривкості - І. Для максимальної ефективності використання природного освітлення використовуємо світлові прорізи в стінах і світло-аераційні ліхтарі на даху цеху.

Підлога в формувальному цеху проектуємо бетонною.

### 1.3.3. Конструктивні рішення виробничих цехів.

- Даний виробничий цех має залізобетонний несучий каркас, який сприймає усі види тимчасових і постійних навантажень. Фундаменти, які створені під каркасними колонами мають відповідати нормам і вимогам відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-27:2010. Конструктивно дані фундаменти являються башмаками вигляду ступінчатої форми із стаканом, куди встановлюються колони. Стакан прилягає до нижньої сторони конструкції - підлоги, товщиною 0,15м. Ширина підшови фундаменту становить 5,4м. Щоб створити просторовий каркас у вертикальній площині використовуються залізобетонні колони 500 - 800 мм. Вони отримують навантаження покриття та стін. Ще використовують фахверкові залізобетонні колони 400 - 400 мм. Верх колони - позначка 9,200 м. Ферма приварюється закладними деталями до відповідних закладних деталей колон. Зверху на ферми укладаються та приварюються закладними деталями ребристі комплексні плити покриття із розмірами у плані 3- 12 м, висота поздовжніх ребер - 450 мм, товщина полиці становить 30 мм, висота поперечного ребра складає 155- мм. Щоб створити огороження цехового приміщення застосовуються керамзитобетонні плити із висотою 1,2 м і 1.8 м, довжиною - 12 м, товщиною - 300 мм. Віконні отвори заповнюються світлопроникними стіновими огороженнями(типу коробки) з висотою 1800 мм і 2400 мм. Світло-аераційні ліхтарики використовують щоб було освітлення і аерації приміщення. Ліхтарі П – подібного перерізу розташовують по повздовжній вісі прольотів. У ліхтаря ширина - 6м, висота вікон - 1400 мм. Ліхтарні ферми є основними елементами сталевих конструкцій ліхтарів, ліхтарні панелі із вікнами, зв'язки по ліхтарям і глухі торцеві панелі.

										Арк.
										76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					

### 1.3.4 Санітарно - технічне та інженерне обладнання

У споруді проектують системи санітарно-технологічного обладнання а також інженерно-комунікаційні мережі згідно із ДСТУ Б В.2.5-2-95 .

Завдяки вентиляції приміщень забезпечується чистота повітря та необхідні параметри повітряного середовища за вологістю і температурою шляхом видалення із будівлі надлишкового т е п л а , вологи, шкідливих парів та пилу. Вікна і штучну примусову вентиляцію використовують у якості витяжних і приточних систем вентиляції.

Завдяки приточно-витяжній вентиляції забезпечують одночасно подачу повітря у приміщення і організоване видалення повітря. У залежності відносно співвідношення об'ємів повітря, яке подається і видаляється, у приміщенні появляється надлишковий тиск або розрідження.

Вода до підприємства потрапляє централізовано а саме комплексом інженерних мереж та споруд, які утворюють систему водопроводу та водопостачання. За вимогами якості води визначається вибір джерел водопостачання та характер операцій їх очищення.

Постачання теплої води та пари відбувається за допомогою локальної заводської мережі від котельні.

Каналізація проектується у вигляді двох мереж – дощової і побутово-господарчої. Дощова мережа приймає атмосферні та відносно чисті стічні води, що не потребують очищення перед скиданням в водойми. Побутово-господарча приймає не тільки побутові, а ще і виробничі води, які забруднені.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ ІІ

## ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНО – АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Виробництво довгомірних виробів за стендовою технологією в умовах АТ «Дарницький завод ЗБК»</i>		Літ.	Маса	Масштаб
								1	1 : 1
Розробив		Вітровчак В. Ю.							
Перевірила		<b>Амеліна Н.О.</b>							
Т. Контр.						Арк.	Аркушів		
Реценз.									
Н. Контр.					<b>Розділ 2</b>	<b>ЗТБКВМ-71м</b>			
Затвердив		<b>Гоц В.І.</b>							

## 2.1 Огляд літератури і патентний розділ Поняття про самоущільнюючий бетон

Появлення нових амбіційних проєктів у будівельній сфері збільшило вимоги до високоміцних бетонів. Під час зведення таких конструкцій необхідно використовувати литі суміші у великій кількості. Ділянки бетонування часто знаходилися далеко від місця, де знаходиться виробництво бетону та значно віддаленні від побережжя (на воді). Ще однією з необхідностей було скорочення трудовитрат та часу на ущільнення б/с, а ще підвищений набір міцності у ранні періоди. Завдяки проведенням науково-дослідних робіт вчених Токійського університету в 90-х роках стала можлива розробка бетону, що став настільки текучим, який не потребував ущільнення. Такий бетон одержав назву «самоущільнюючого».

Самоущільнюючі б/с мають здатність вкладатися в опалубку без вібрації, під дією власної ваги, рівномірно розподіляються по всьому об'ємі, при цьому зберігається однорідність, навіть при наявності густо розташованої арматури має здатність самостійно звільнитися від втягнутого повітря.

Наразі у технології монолітного бетону і залізобетону важливою проблемою є одержання високорухливих та самоущільнювальних бетонних сумішей із дотриманням властивостей у часі, що дає можливість перекачування їх бетононасосами та виготовляти тонкостінні густоармовані конструкції. При цьому необхідно отримати бетон з інтенсивною кінетикою набору міцності в ранні терміни тверднення без використання теплової обробки, що забезпечує швидкий набір розпалубної міцності, інтенсивне тверднення за знижених температур, можливість раннього навантаження конструкцій, скорочення виробничого циклу, збільшення оборотності опалубки та прискорення зведення монолітних будівель та споруд.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	

Матеріал випускають по галузевої технічної документації. Розробки засновані на вимогах діючих стандартів, міжнародного документа «Європейське керівництво по Самоущільнюючий бетону». Порядок випробування на розплив встановлює ГОСТ Р 58002-2017.

**Переваги:**

- швидкість монтажу;
- будівництво споруд з підвищеною міцністю;
- довговічність матеріалу;
- не потрібно ущільнення цементно-піщаної суміші;
- відсутня можливість розшарування розчину;
- має привабливий зовнішній вигляд.

**Недоліки:**

- дорожняча;
- високий коефіцієнт повзучості, який присутній в самоуплотняющейся суміші.

**Властивості**

Межа міцності при розтягуванні у самоущільнюючих бетонів вище, ніж у простого бетонного складу.

Межа міцності на стиск. За умови, що міститься рівна потрібна пропорція цементу та води у суміші, даний вид бетону забезпечить більш щільну консистенцію компонентів, ніж у вібруватих розчинах.

Підвищена повзучість. Будівельний розчин на основі піску, портландцементу, пластифікатора і хімічного модулятора має підвищену повзучість, тим не менш, цей коефіцієнт знаходиться у допустимих межах.

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висока адгезія. Матеріал має підвищене зчеплення розчину із арматурою.

Пружність нижча на 15%, ніж у звичайного піщано-цементного тіста.

### **Транспортування**

Рідкі бетони транспортують автобетонозмішувачами, які повинні забезпечувати спонукання, збереження властивостей під час перевезення. З моменту завантаження до повного розвантаження для виключення самоущільнення розчин перемішують.

У зимових умовах барабани міксерів утеплюють.

Час транспортування – не більше 2 годин.

Не рекомендується транспортування продукції на відстань понад 50 км. Не допускається використовувати для перевезення автосамоскиди.

### **Методика виконання розділу**

Процес підбір складу компонентів суміші для приготування самоущільнюючого бетону виконують за японським методом: насипний об'єм заповнювача крупної фракції має відповідати числу - 50% від об'єму; об'ємна частка піску має складати 40% . Крупність дрібного заповнювача повинна бути не більше 1,25 мм, 70 % з них має відповідати розміру 0,63 мм. Фракціонують крупний заповнювач по розмірам 10-15 мм і 15-20 мм. Обов'язковим являється використання неорганічних матеріалів із високою питомою поверхнею, завдяки яким збільшується водоутримуюча здатність суміші (зола-винесення, мікрокремнезем) та супер пластифікаторів, завдяки яким дозволяється регулювати технологічні властивості б/с.

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

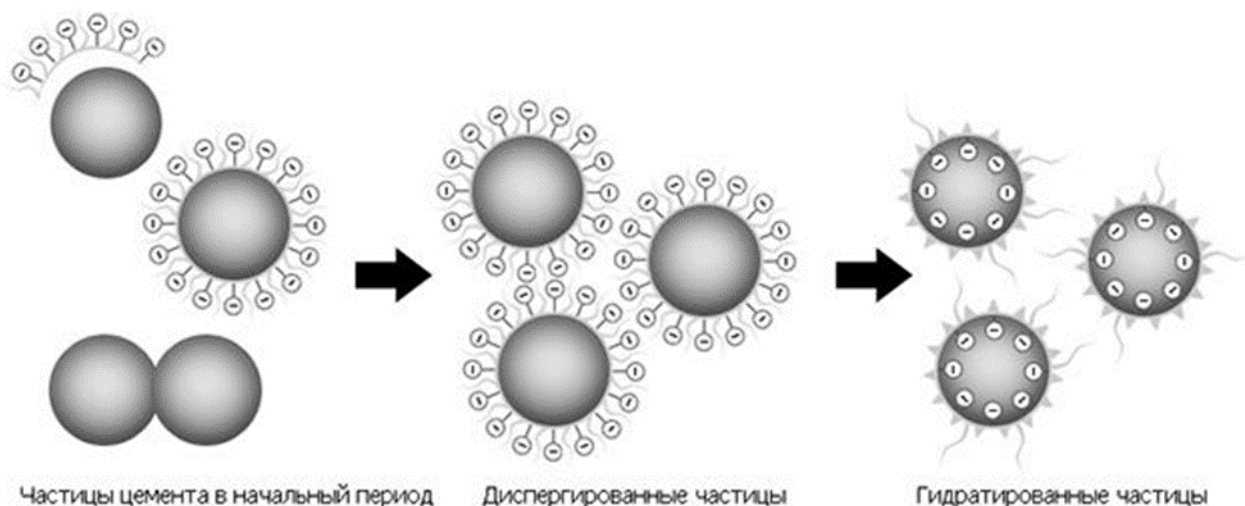
Основа само ущільнюючих бетонів - це ультратонке вільно текуче цементне тісто. Рухливість тіста зростає разом з зростанням товщини водної плівки твердих частинок. Проте водяна оболонка утворюється тільки навколо зерен, коли проміжки між зернами були раніше заповнені. К-ть води, якої необхідно для отримання певної текучості тіста напряму залежить від величини питомої поверхні змочених частинок. Нерівність та форма зерен, поверхнева енергія, пуцоланічні і гідралічні властивості надтонких мінеральних додатків напряму впливає на товщину водяної оболонки, яка діє як змазка. Окрім високої текучості тісто також мусить мати високу в'язкість для того, щоб уникати розшарування. За допомогою відповідних супер пластифікаторів досягається точний контроль текучої поведінки без помітних змін в якості.

В умовах монолітного бетонування б/с важливими характеристиками є збереження рухливості бетонної суміші при тривалому терміні транспортування, стійкість до розшаруванню і однорідність, яка характеризується водо- і розчиновідділенням. Результатом досліджень виявлено, що само ущільнююча б/с характеризується найменшим водо відділенням - 0,1%. Рухливість бетонної суміші із супер пластифікатором на основі полікарбонату із золою-виносу, РК=750 мм через 3 год зменшується до РК=650 мм, рухливість б/с з супер пластифікатором без золи-виносу з РК=750 мм на протязі 3 год зменшується до РК=570 мм, в той час, рухливість б/с, тільки із золою-виносу з РК=740 зменшиться на протязі 3 годин до РК=610 мм, завдяки порівняльним дослідженням видно, що рухливість б/с без добавок з РК=730 зменшиться на протязі 3 годин до РК=500 мм.

Також в бетонну суміш додають різні регулятори, хімічні модифікатори, ультрадисперсні наповнювачі та інші компоненти, що сприяють підвищенню стійкості і еластичності готового складу. Найчастіше в якості добавки

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	

використовують полікарбоксилату (PC або PCE) – полімерний компонент, який відповідає за адсорбцію на поверхні бетонних зерен. Ця речовина «посилає» суміші негативний заряд, завдяки якому зерна цементу починають відштовхуватися один від одного. В кінцевому рахунку, відбувається рух частинок і суміш ущільнюється.



#### **Варто враховувати кілька важливих нюансів:**

1. Якщо ви використовуєте заповнювач великої фракції, то його обсяг повинен становити не більше 50% від обсягу бетонної суміші.
2. Обсяг піску повинен бути в межах 40% від загальної маси.
3. Обсяг пластифікаторів повинен становити не менше 0,8%, але не більше 1,3%.
4. Кількість стабілізаторів не повинна перевищувати 0,3% від загального обсягу цементної суміші.

Важливо! Якщо в суміші буде занадто багато суперпластифікаторів, то схоплювання розчину сильно сповільниться.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	

Виходячи з всього перерахованого - комплексне використання у складі само ущільнюючого бетону супер пластифікатора на основі полікарбосилатів та золи-виносу дозволяє отримати однорідні, в'язкотекучі, високорухливі б/с з маркою по легкоукладальності P5.

#### Рецептура бетонної суміші

А) Рецепттура в магістерській роботі

Рецептура самоущільнюючого бетону	
Компонент	Кількість, кг/м <sup>3</sup>
Цемент	260,02
Зола виносу	65, 38
Вода	173,5
Пісок	434,7
Мілкий щебінь (2-20 мм)	1296,7
Пластифікатор	3,43
Водоцементне відношення	0,65

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Б) За європейською рецептурою

Рецептура самоущільнюючого бетону	
Компонент	Кількість, кг/м <sup>3</sup>
Цемент	280
Мелений вапняк	245
Вода	190
Дрібнофракційний щебінь	750
Пластифікатор	4
Пісок	865

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В) За стандартною рецептурою (Хіро Окамура), 1990 р.

Рецептура самоупільнюючого бетону	
Компонент	Кількість, кг/м <sup>3</sup>
Цемент	350
Зола виносу або мелений вапняк	200
Вода	170-180
Пісок (0-2 мм)	650
Дрібнофракційний щебінь (2-16 мм)	950
Пластифікатор	2 - 4
Водоцементне відношення	0,49 - 0,51

## 2.3 Розробка технологічних або організаційних рішень виготовлення продукції

<p>Властивості:</p>	<p>МС-Powerflow 3100 являє собою супер пластифікатор, який розроблений на основі новітніх технологій полікарбонатних полімерів. Забезпечує чудову диспергуючу здатність цементу та довготривалу пластичність б/с. МС-Powerflow 3100 дозволяє зменшити витрату води при виготовленні б/с до 45% та виробляти високоміцні бетони, зберігаючи при дуже малому водо-цементному співвідношенні чудову здатність до обробки. Завдяки використанню МС-Powerflow 3100 поліпшується початкова та кінцева міцність бетону, підвищується водонепроникність, зменшується водовідділення, покращується здатність до прокачування та значно зменшується ризик розшарування.</p>
<p>Використання:</p>	<p>Області застосування: У виробництві збірного залізобетону, бетони високої і особливо-високої міцності і довговічності, самоущільнюючі бетони, архітектурний бетон. Бетонні суміші з низькими В / Ц, товарний бетон.</p>
<p>Дозування:</p>	<p>Залежить від матеріалів, що використовуються та від потреб даного проекту. Рекомендоване дозування: 0,1 ÷ 5 % від маси цементу.</p>

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Характеристика полікарбоксилату MC-Powerflow 3100

Найменування	Показник
Стан:	Рідина
Колір:	Коричневий
Активні компоненти	Полікарбоксилати
Вміст сухої речовини:	12,0 ± 0,6%
Однорідність:	Однорідний
Густина:	1,06 ± 1,085 кг/дм <sup>3</sup>
Рівень рН:	4±1
Вміст хлоридів:	< 0,10%
Вміст водорозчинних хлоридів:	< 0,10%
Вміст лугів (Na <sub>2</sub> O еквівалент):	< 3%
Рекомендоване дозування	0,1 ÷ 5 % від маси цементу

#### Складування і зберігання добавки

Складування:	Не допускається замерзання та забруднення. В нормальних умовах (закритий контейнер, T ~ 20 ° C) термін придатності 12 місяців.
Упакування:	Контейнери вагою 1000 кг. Бочки вагою 220 кг

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

CARBOXYMENT 1860 (FM)

Властивості:	Не містить будь-яких сполук хлоридів, завдяки чому не провокує корозію. Найкращі результати досягаються якщо додавати добавку в кінці циклу перемішування, коли всі компоненти вже достатньо вологі.
Використання:	Використовується при виробництві товарного бетону та бетонних елементів, в тому числі попередньо напруженого бетону, для самоущільнюючого бетону.
Дозування:	Рекомендоване дозування – 0,3 + 1,2 від маси цементу. Для досягнення найбільшого водоредукуючого ефекту або при виробництві самоущільнюючого бетону дозування може бути збільшене до 2,5% від маси цементу

Складування і зберігання добавки

Складування:	Не допускається замерзання та забруднення. В нормальних умовах (закритий контейнер, T ~ 20 ° C) термін придатності 12 місяців.
Упакування:	Контейнери вагою 1000 кг. Бочки вагою 220 кг.

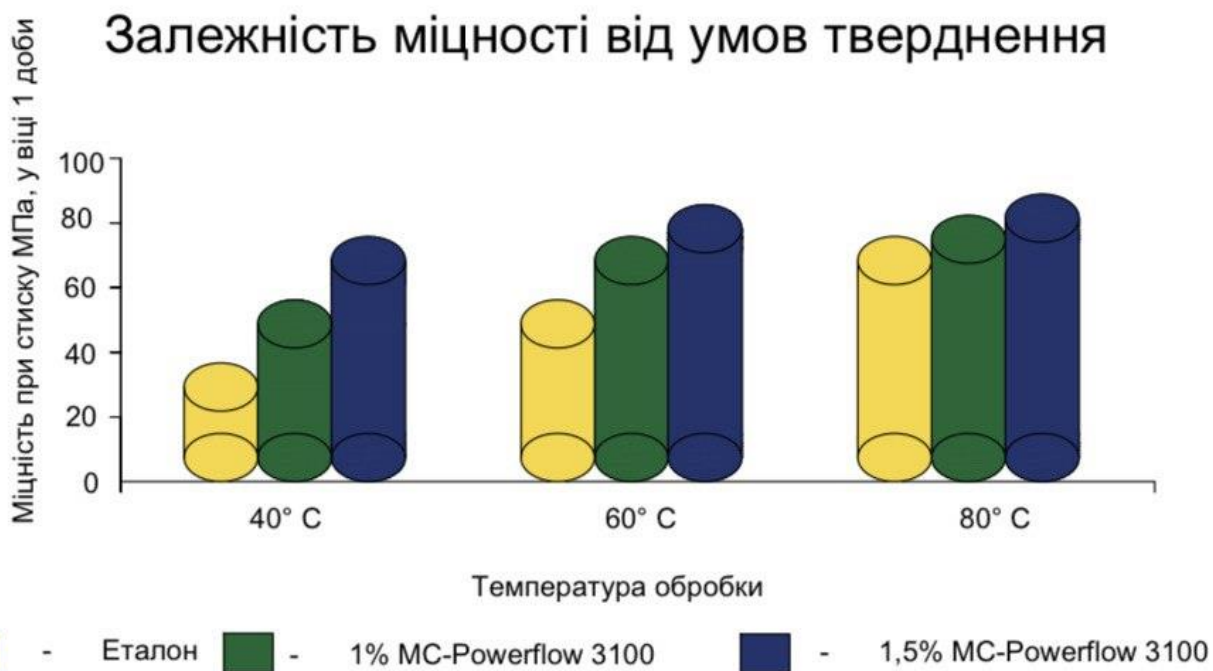
Характеристика добавки CARBOXYMENT 1860 (FM)

Найменування	Показник
Стан	Рідина
Колір	Практично безколірний, легкий молочний відтінок
Активні компоненти	полікарбоксилати
Однорідність:	однорідний
Вміст сухої речовини:	12,0 ± 0,6%
Рівень рН:	4±1
Густина:	1,06 ± 1,085 кг/дм <sup>3</sup>
Вміст хлоридів:	< 0,10%
Вміст лугів (Na <sub>2</sub> O еквівалент):	< 0,1%
Рекомендоване дозування	0,1 ÷ 2,5 % від маси цементу

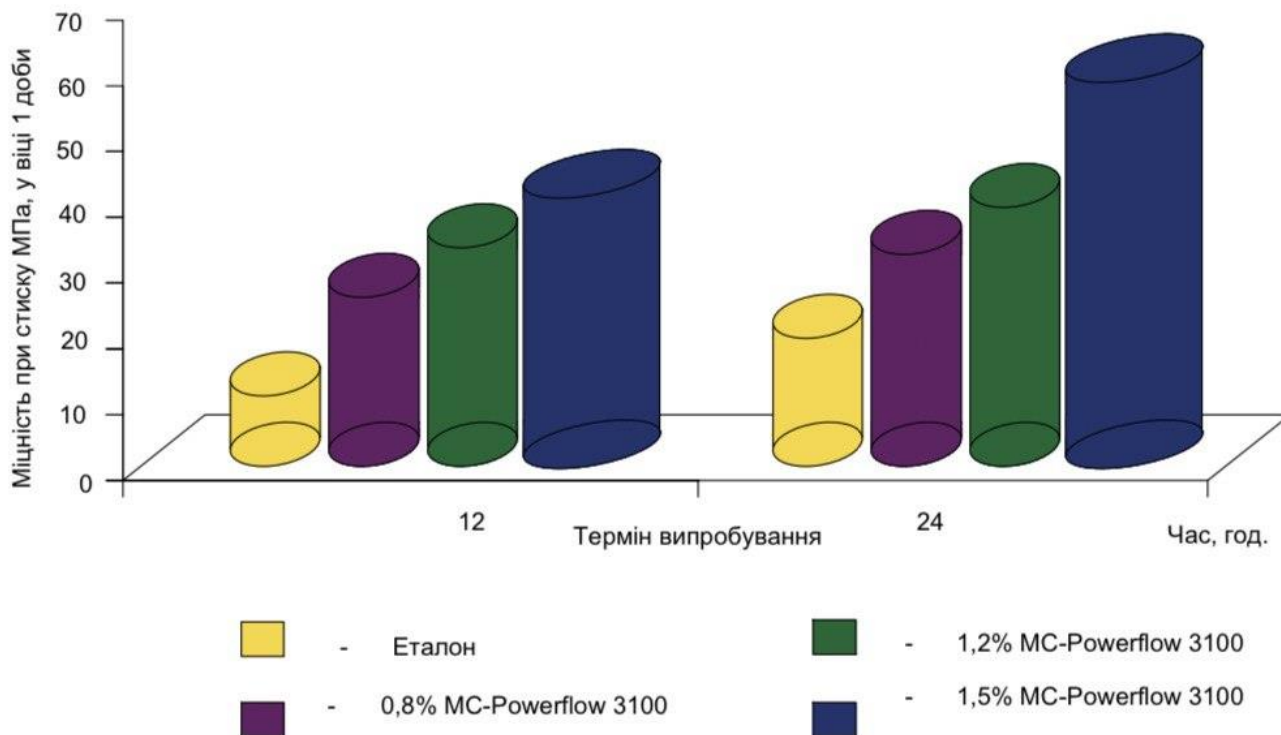
					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Показники впливу добавки на міцність

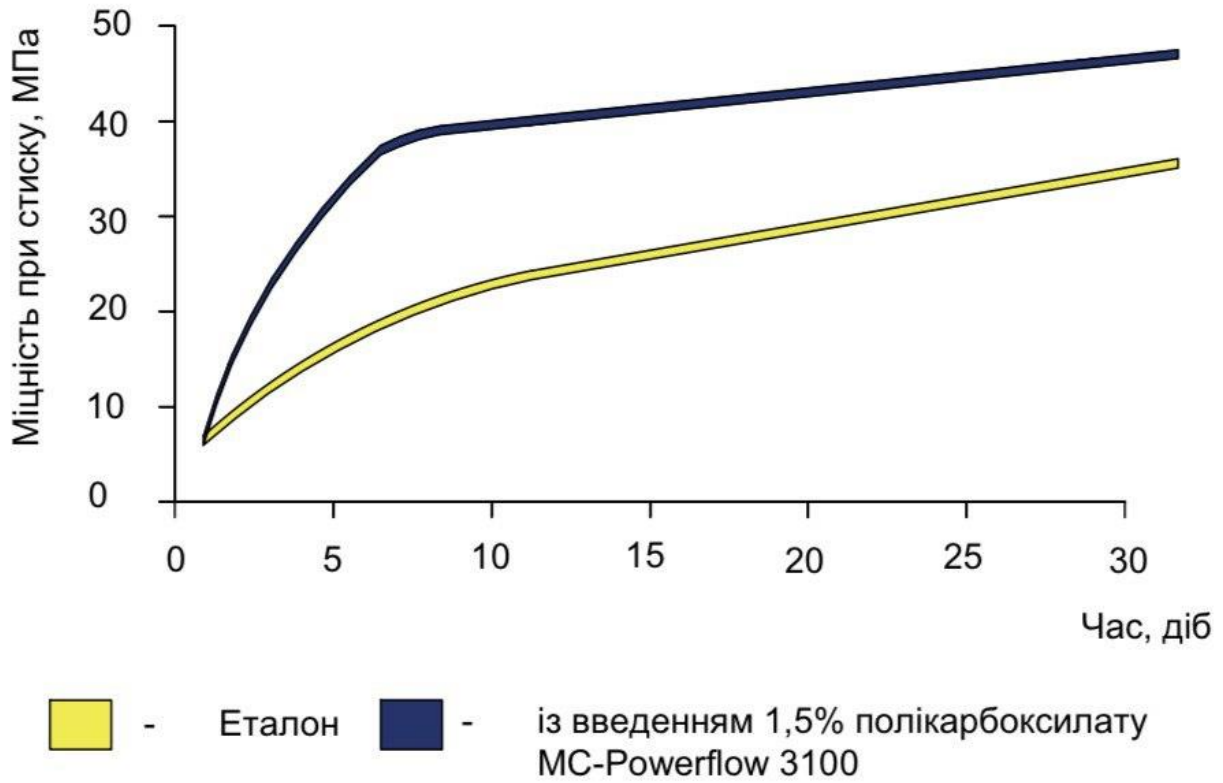
А) Вплив температури на міцність бетону:



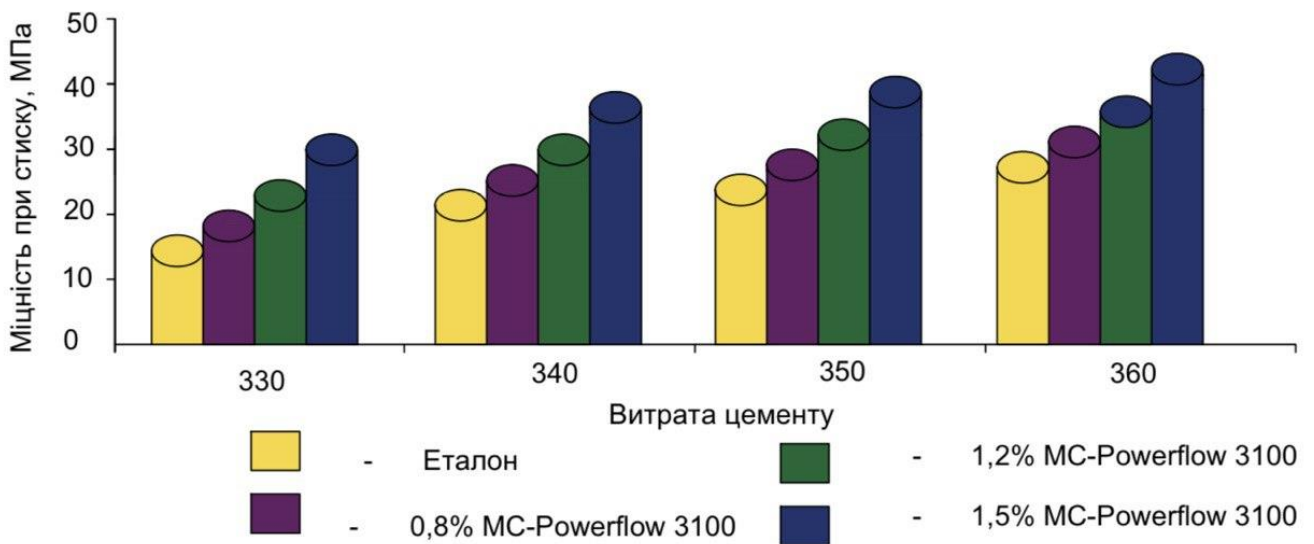
Б) На ранню міцність бетону:



В) На міцність при стиску:



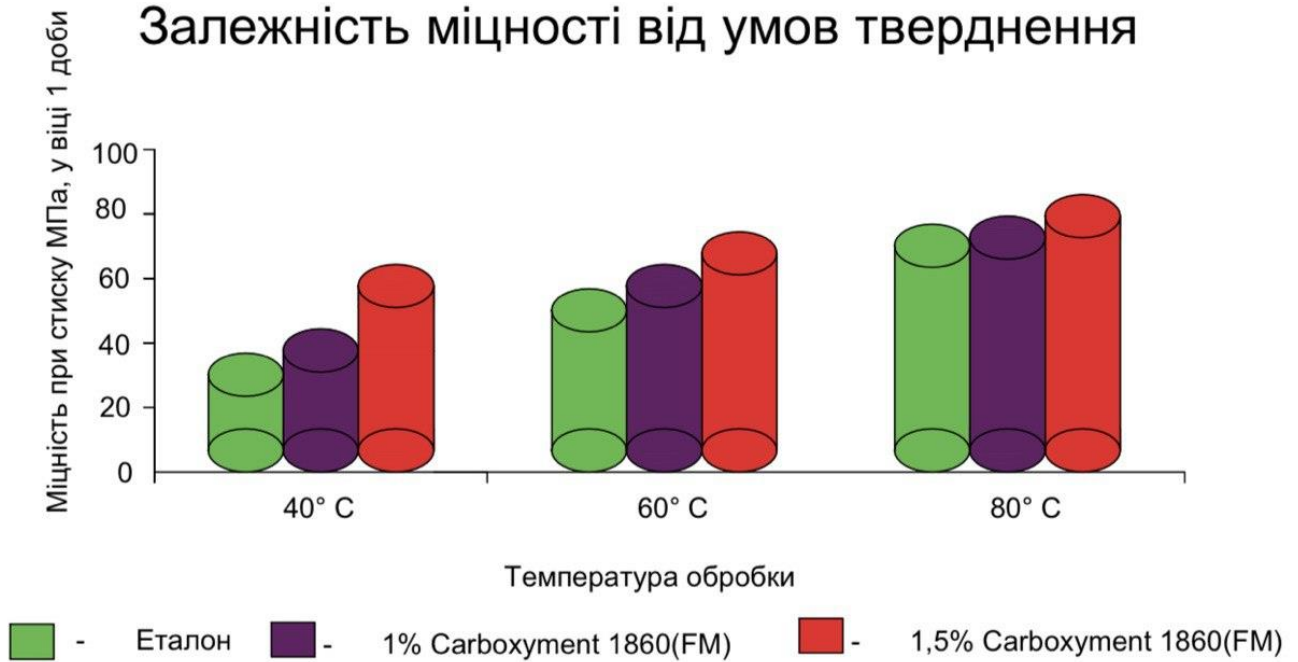
Г) Міцність при стиску в залежності від витрати цементу:



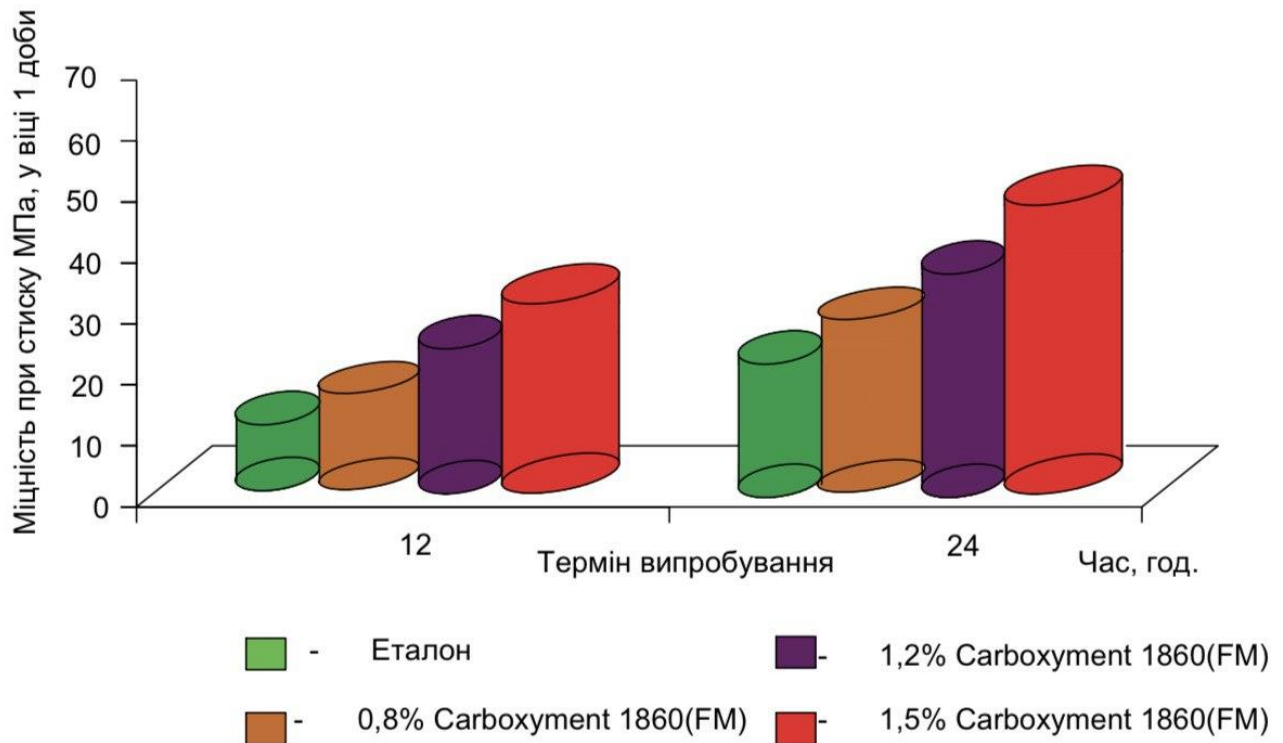
## Carboxyment 1860 (FM)

А) Вплив температури на міцність бетону:

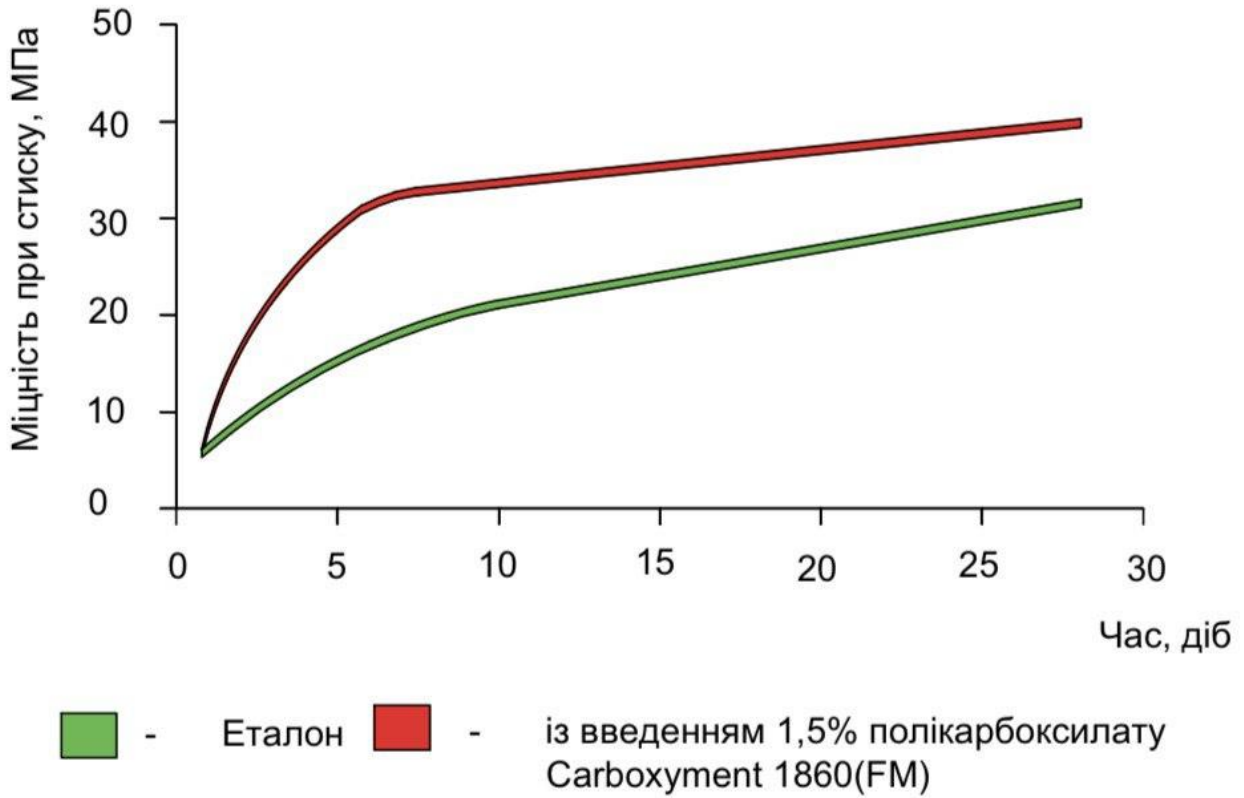
### Залежність міцності від умов тверднення



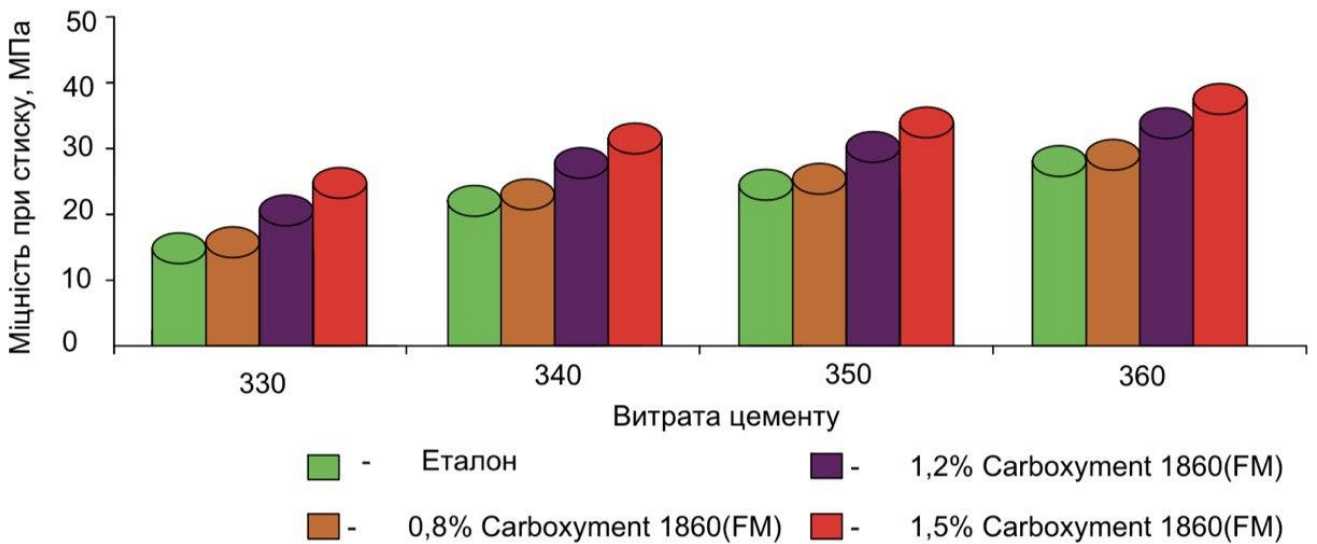
Б) На ранню міцність бетону:



В) На міцність при стиску:



Г) Міцність при стиску в залежності від витрати цементу:



## Висновок

Ми розглянули добавки на основі полікарбоксилатів, а саме: MC-Powerflow 3100 і Carboxument 1860(FM). Відштовхуючись від графіків зробимо висновок, що при використанні MC-Powerflow 3100, добавка дає кращі характеристики міцності, ніж Carboxument 1860(FM). MC-Powerflow 3100 дозволить зменшувати витрату цементу, оскільки на основі цієї добавки бетони збільшують набір міцності.

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

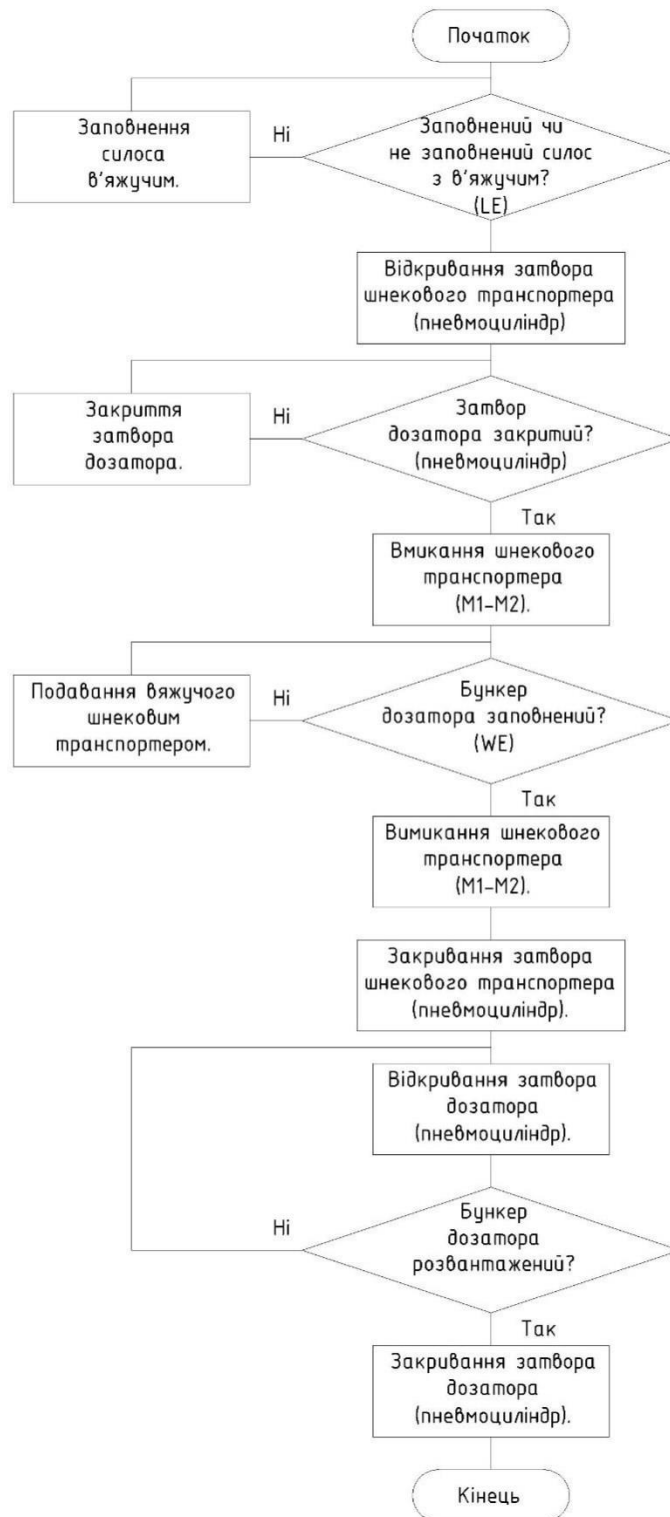
# РОЗДІЛ ІІІ

## Автоматизація технологічних процесів та енергопостачання підприємства

					<i>Атестаційна робота магістра</i>					
					<i>Виробництво довгомірних виробів за стендовою технологією в умовах АТ «Дарницький завод ЗБК»</i>	Літ.	Маса	Масштаб		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			1	1 : 1		
Розробив		Вітровчак В. Ю.								
Перевірила		<b>Амеліна Н.О.</b>								
Т. Контр.										
Реценз.						Арк.	Аркушів			
Н. Контр.					<b>Розділ 3</b>	<b>зТБКВМ-71м</b>				
Затвердив		<b>Гоц В.І.</b>								



## Алгоритм управління. Структурна схема дозування.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Апаратура автоматизації.

### Експлікація:

NS/KM 1...NS/KM 2 - Магнітний пускач по вмиканню двигуна;

LE 1...LE 2 - Датчик верхнього рівня;

WE 1 - Датчик маси;

HS/SA – Кнопка запуску системи;

LSA-1...LSA 2 - Регулятор рівня з автоматичним оповіщенням;

HL1...HL 4 - Сигнальна лампа;

WC 1 – Електронний регулятор маси;

WK 1 – Блок програмування;

WIR 1 – Автоматичний реєстратор;

M<sub>1</sub>-M<sub>2</sub> - Двигуни шнекових транспортерів;

### Перелік датчиків.

Таблиця 3.2

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Вимірювана величина	Похибка	Тип вихідного сигналу
1	2	3	4	5	6
1	Датчик верхнього рівня		Рівень цементу	± 1-2%	Дискретний
2	Датчик маси		Маса матеріалу	± 1-2%	Дискретний

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					

**Виконавчі механізми.**

**Таблиця 3.3**

№ п/п	Тип регулюючого органу	Позначення на схемі	Потік енергії або матеріалу, що регулюється	Режим роботи	Умови
1	2	3	4	5	6
1	Електродвигун шнекового транспортера		Число обертів вала шнекового транспортера	Дискретно	Підвищена запиленість
2	Шнековий транспортер		Кількість в'язучого матеріалу	Дискретно	Підвищена запиленість
3	Пневмоциліндр затвора вагового дозатора		В'язуча речовина	Дискретно	Підвищена запиленість
4	Затвор вагового дозатора		В'язуча речовина	Дискретно	Підвищена запиленість
5	Пневмоциліндр затвора шнекового транспортера		В'язуча речовина	Дискретно	Підвищена запиленість
6	Затвор шнекового транспортера		В'язуча речовина	Дискретно	Підвищена запиленість

## Прилади на пульті.

**Таблиця 3.4**

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Призначення
1	2	3	4
1	Кнопка запуску системи		Запуск процесу
2	Сигнальні лампи	HL1...HL4 	Візуальний сигнал
3	Блок програмування		
4	Автоматичний реєстратор		Реєстрація показників

### 3.2 Енергопостачання

#### Електронавантаження цехів і споруд підприємства

На підприємстві діє ось таке електрообладнання:

- глибинний вібратор;
- вивізний візок.
- мостовий кран;

Розрахункова потужність споживачів

Таблиця 3.5

№ п/п	Найменування споживачів електроенергії	Потужність електроустановки, P <sub>н</sub> , кВт	Кількість установлених потужностей, P <sub>у</sub> , кВт	Коефіцієнт потужності, cos φ	Коефіцієнт попиту, Кп	T <sub>ср</sub> φ	Розрахункова потужність		
							Активна, P <sub>p</sub> , кВт	Реактивна, Q, квар	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кран мостовий	37	2	23,3	0,75	0,4	18,6	18,6	16,4
2	Пересувна каретка з баддею	1,5	1	9,5	0,8	0,4	0,75	8,7	7,9
3	Вивізний візок	1,5	2	9,5	0,8	0,4	0,75	27	19,8
4	К'юбель	4	2	14,6	0,7	0,4	0,91	17,7	16,5
Разом								72,0	60,6

$$S_p = P_p^2 + Q_p^2 = 72^2 + 60,6^2 = 94,3 \text{ кВА.}$$

Освітлювальне навантаження в цеху:

$$P_{oc} = S \times p \times K_n = 972 \times 0,012 \times 0,6 = 7 \text{ кВт;}$$

S- площа цеху; P- питома потужність;

## Потужність трансформаторів підстанцій

Потужність трансформатору, що живить силове і освітлювальне навантаження.

$$S = \sqrt{(P_{\text{сил}} + P_{\text{осв}})^2 + Q^2} = \sqrt{(72 + 7)^2 + 60,6^2} = 99,65 \text{ кВА.}$$

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

$$S_p = S \times K_m = 99,65 \times 0,85 = 84,73 \text{ кВА.}$$

За цими даними підбираємо трьохфазовий масляний дво-обмоточний трансформатор типу ТМ-160/6-10.

Коефіцієнт навантаження:

$$K_n = S_p / S = 84,73 / 99,65 = 0,85$$

## Проектування кабельної мережі цехів

За радіальним способом здійснюється розподіл електричної енергії від розподільчого щитка до споживачів електричної енергії великої потужності, а саме прокладаються самостійні підживлювальні лінії від щита до струмоприймача.

Номінальний струм електродвигуна визначається по формулі :

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_n \cdot 10^3}{\sqrt{3} U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta}, \text{ де}$$

$P_n$  – номінальна потужність двигуна , кВт;

$U_l$  – лінійна напруга мережі, В;

$\eta$  - номінальний коефіцієнт корисної дії;

$\cos \varphi$  - коефіцієнт потужності електродвигуна.

За номінальним струмом електродвигуна визначають струм плавкої вставки для захисту фазного двигуна. Розрахункові значення заокруглюють до значень стандартного струму плавкої вставки запобіжників у бік збільшення.

1. Мостовий кран з типом двигуна А02-81-2

$$I_n = \frac{37 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75 \cdot 0,8} = 74,3 \approx 75 \text{ А}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

2. Каретка для переміщення бадді з типом двигуна А02-51-2

$$I_n = \frac{1,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75 \cdot 0,8} = 3,79 \approx 4A$$

3. Вивізний візок з типом двигуна А02-51-2

$$I_n = \frac{1,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 3,56 \approx 4A$$

4. К'юбель з типом двигуна А02-41-2

$$I_n = \frac{4 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,7 \cdot 0,9} = 9,64 \approx 10A$$

Визначаємо струм плавкої вставки для захисту короткозамкнутого двигуна:

$$I_{nl} \geq \frac{I_{пуск}}{2,5} = \frac{I_n \cdot k_i}{2,5}, \text{ де}$$

$k_i$  – коефіцієнт кратності струму ( $k_i = 5-7$ )

1. Мостовий кран з типом двигуна А02-81-2

$$I_{nl} \geq \frac{74,3 \cdot 5}{2,5} = 148,6 \approx 149A$$

2. Каретка для переміщення бадді з типом двигуна А02-51-2

$$I_{nl} \geq \frac{3,79 \cdot 5}{2,5} = 7,58 \approx 8A$$

3. Вивізний візок з типом двигуна А02-51-2

$$I_{nl} \geq \frac{3,56 \cdot 5}{2,5} = 7,12 \approx 7,2A$$

4. К'юбель з типом двигуна А02-41-2

$$I_{nl} \geq \frac{9,64 \cdot 5}{2,5} = 19,28 \approx 20A$$

Виходячи з допустимого силового навантаження виберемо переріз проводів із резиновою ізоляцією:

1. Мостовий кран – ПРГ-3000-16 мм<sup>2</sup>

2. Каретка для переміщення бадді – ПРГ -3000-16мм<sup>2</sup>

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Вивізний візок – ПРГ-3000-2,5 мм<sup>2</sup>

4. К'юбель – ПРГ -3000-1,5мм<sup>2</sup>

За номінальним струмом визначимо пускачі:

1. Мостовий кран – ПА-600

2. Каретка для переміщення бадді – ПА-600

3. Вивізний візок – ПА-500

4. К'юбель – ПА-300

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	
II	I	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., ε	Кількість, n	Номінальна потужність, Р <sub>н</sub> , кВт	Тип електродвигуна	Номер на плані	Найменування електроустаткування
A 3124	A 3134	ПР 1	120	ПВ-3000-10	ПВ-3000-50	ПАЕ-500	120	0,75	0,8	1	5	МТ63-15	1	кран мостовий
		ПР 1	30	ПВ-3000-10	ПАЕ-300		20	0,8	0,8	1	1,5	ПН-150	2	Вивізний візок



## Питомі витрати електроенергії на одиницю продукції

Питомі витрати енергії:

$$P_{в.с.} = \frac{1}{2} \frac{T}{16,192} \times R_1 = \frac{1}{2} \frac{200}{16,192} \times 20 = 33,3 \text{ кВт/шт.}$$

T- потужність трансформатора

R- такт випуску продукції

### Електрозбросність робітників

Згідно рекомендованого обладнання зробимо висновок, що дане електрообладнання використовувати ефективно і економічно.

## Теплопостачання

### Споживачі теплової енергії

Споживачі теплової енергії

Таблиця 3.7

№ п/п	Назва споживача (обладнання)	Температура процесу (максимальна)	Вид теплоносія (палива)
1	Колектор підігріву заповнювачів	90	Гаряче, сухе повітря
2	Ремонтні служби	по потребі	природний газ, електричний ток
3	Опалення та гаряча вода	70	гаряча вода
5	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	Розігрів заповнювачів	Непотрібно	Гарячим повітрям, механічним ударом
2	Опалення та гаряча вода	Потрібно частково	Загальна мережа міста, своя котельня

### Теплотехнічне обладнання

Найдоцільніше використовувати загальну тепло- і електромережу населеного пункту. Параметри енергії - 220В, 50Гц, тепло пари – 150°С, Р= 2 атм.

Колектор-змішувач гарячої води із холодної використовується у зимовий період для опалення та обігрівання.

### Розрахунок потреби у тепловій енергії та її питомих витратах

На котельні має бути мінімум два котли, щоб забезпечити безперервне теплопостачання.

Витрату тепла для опалення визначимо по формулі:

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

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 припланову вентиляцію визначаємо по формулі:

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

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

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

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_p$  - розрахункова температура повітря для вентиляції,  $t_p = -10$  °C

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

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°C.

$t_{х.в}$  - температура холодної води, - 5°C.

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

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

Потреба теплової енергії (палива)

Таблиця 3.9

Об'єкт	Витрати теплоти							Всього
	Загальн і кДж/го д	Питомі ж/ кД м <sup>3</sup>	На тех. потреби	На опалення	На вентиляц	На гаряче водоп.	Додат- ково	
Форм. цех	230150	14,86	80405	85050	10800	35800	18 100	1217466
Бетоно- змішув цех	72200	43,5	38450	21450	15300	-	-	
Армат. цех	58200	53,2	-	38400	19800	-	-	
Склад заповн	169940	47,2	151840	-	18100	-	-	

# РОЗДІЛ ІV

## Охорона праці і навколишнього середовища

					Атестаційна робота магістра			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.		Маса	Масштаб
					Виробництво довгомірних виробів за стендовою технологією в умовах АТ «Дарницький завод ЗБК»		1	1 : 1
Розробив		Вітровчак В. Ю.			Арк.		Аркушів	
Перевірила		Амеліна Н.О.			Розділ 4		ЗБКВМ-71м	
Консульт.		Кравчук В. Т.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затвердив		Гоц В.І.						

## 4. Охорона праці і навколишнього середовища

### 4.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Виробничі умови характеризують наявністю шкідливих і небезпечних факторів. Під час виробництва залізобетонних виробів наявні такі фактори: пожежонебезпека, безпека під час експлуатації будівельних машин та механізмів, електронебезпека, підвищений шум, запиленість та інші.

Через ці фактори виникають професійні захворювання і травматизм на підприємстві.

Щоб створити комфортні умови праці необхідно встановити загальнообмінну вентиляцію, щоб підтримувати внутрішні параметри повітря у робочій зоні встановлюють осьові вентилятори, які влаштовані у вікнах. Має бути комбіноване освітлення цеху. В архітектурних рішеннях передбачені фонарі, також за рахунок вмонтованих вікон досягається світлова активність.

Аналіз усіх цих факторів, які мають місце у даному виробництві та заходи по захисту людини від впливу шкідливих факторів приведені нижче, у таблиці 4.1

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 4.1.1. - Аналіз потенційно - небезпечних та шкідливих факторів

Виробничий фактор	Джерело небезпеки	Нормативна оцінка	Нормативний документ
1. Потенційно-небезпечні фактори			
1. Електронезбезпека - промисловий електричний струм  - атмосферний електричний струм (ураження блискавкою)	Трансформаторні підстанції, силові та освітлювальні мережі, працююче обладнання  Відсутність заземлення	Змінний струм U=380 В, 220 В Частота 50 Гц I = 100 мА  I=40 кА	НПАОП 40.1-1.01-97 НПАОП 40.1-1.07-01 НПАОП 40.1-1.21-98 ГОСТ 12.1.030-81 ДСТУ 7237:2011  ДСТУ Б.В 2.538:2008
2. Пожежна небезпека	Необережне поводження з вогнем, порушення заходів з пожежної безпеки	Категорія за пожежонебезпекою "Д" II ступеню вогнетривкості	ГОСТ 12.1.018-93 ГОСТ 12.1.044-89 ДБН В.1.17-2002 ДБН В.1.2-7-2008
3. Падіння вантажу	Робота крану з вантажем	(висота - 1,3 м і більше)	НПАОП 0.00-1.15-07 ДБН А.3.2-2-2009
2. Шкідливі фактори			
1. Виробничий шум	Працююче обладнання	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99 ГОСТ 12.1.003-83
2. Запиленість	Транспортування та розвантаження	ГДК=6 мг/м <sup>3</sup> цементний пил	ГОСТ 12.1.005-88
3. Освітлення на робочому місці	Недостатня кількість світлових прорізів, недостатня освітленість	E=300 лк КЕО=0,72 %	ДБН-В.2.5-28-2006
4. Повітря робочої зони, метеоумови	Нераціональне розміщення та недостатня 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 %	ДСТУ Б.В-2.2-6-97 ДСН 3.3.6.042-99 ГОСТ 12.1.005-88

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.2 Заходи профілактики впливу небезпечних та шкідливих факторів

Заходи, які вже передбачені в інших розділах:

- у розділі «Технологія і організація виробничого процесу» передбачене використання устаткування, показники виробничої вібрації та шуму якого, не перебільшують нормативні. (сторінки 9-74), а саме:

- 1) раціональне розміщення будівель і споруд на території підприємства ;
- 2) раціональне розміщення технологічного устаткування та робочих місць;
- 3) раціональне акустичне розміщення зон і режимів руху транспортних засобів і потоків;
- 4) створення шумозахисних зон.

Якщо заходами колективного захисту не вдається знизити рівень шуму на робочих місцях до допустимих значень, застосовуються засоби індивідуального захисту від шуму (ЗІЗ від шуму). Вони дають змогу перекрити найбільш чутливий канал проникнення звуку в організм через вуха та попередити розлад нервової системи від дії такого інтенсивного подразника, як шум.

З цією метою використовують протишуми, або антифони, які поділяються на 3 види:

- 1) внутрішнього використання – втулки, вкладки, тампони;
- 2) зовнішнього використання – навушники, шоломи, костюми;
- 3) змішані, які вставляються при вході в слуховий прохід.

- у розділі «Архітектурно-конструктивне проектування» врахована ширина та кількість дверних проємів у залежності від кількості робітників у випадку пожежі; (сторінки 75-77), а саме:

Номінальні розміри прорізів такі: ширина 1; 1,5; і 2м і висота 1,8; 2; 2,3 і 2,4 м. Ширину і розташування їх визначають розрахунком з урахуванням створення безпек і евакуації людей із приміщень і будівлі в цілому. Біля зовнішніх дверей роблять тамбури, глибина яких на 0,4-0,5 більша від ширини дверного полотна.

- у розділі «Енергопостачання підприємства» враховані умови електробезпеки на усіх постах технологічної лінії, обґрунтовано вибір електромережі, зазначені методи і конструктивні рішення елементів електрозахисту - запобіжники, плавкі вставки; (сторінки 95-102), а саме:

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі металеві не струмопровідні частини електрообладнання цеху повинні бути заземлені. Крім того нейтральна (нульова точка) трансформатора також повинна бути заземлена. В якості стержневих заземлювачів використовують труби, сталеві кутики, які забиваються у ґрунт так, щоб їхні верхні кінці знаходились на 0,5 м нижче поверхні землі. Всі заземлювачі розташовуються в ряд на відстані 2,5 – 3 м один від одного і з'єднуються між собою зварюванням сталевий шини.

- у розділі «Організація і управління підприємством» під час розробки схеми генплану підприємства враховують необхідність планування небезпечних зон і проїздів, на випадок пожежі розрахований вільний проїзд до виробничого корпусу пожежних машин, враховано ширину доріг, радіуси розвороту, ураховано ще напрям переважаючих на території вітрів. Також адміністративно-побутовий корпус забезпечують пожежною сигналізацією, забезпечують працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту, засобами пожежогасіння; (сторінки 117-129).

Цех проектують так, щоб люди мали можливість переміщуватись найкоротшим, зручним і безпечним шляхом. Робочі місця повинні мати вільний доступ. Не слід допускати пересічення в одній площині напружених вантажних і людських потоків. У місцях неминучих пересічень передбачають тунелі, переходи і проходи. Для переходу робітників на інший бік конвеєрів, рольгангів та інших рухомих пристроїв передбачають перехідні містки.

При проектуванні та спорудженні виробничих будівель обов'язково передбачають шляхи вимушеної (аварійної) евакуації людей із приміщень. Час евакуації визначається нормами й залежить від характеру виробництва. Аварійна евакуація людей із будівель звичайно відбувається в умовах високих температур, задимлення й загазованості. Для швидкої і безпечної евакуації людей потрібна достатня кількість виходів, певна протяжність і ширина шляхів евакуації та евакуаційних виходів.

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



### 4.3. Інженерні рішення захисту від шкідливих факторів

#### 4.3.1 Розрахунок вентиляції

У виробничих приміщеннях повітря забруднюється через різні сторонні домішки: шкідливі речовини, пил, надлишкове тепло. Усі ці виділення спричиняють появлення несприятливих умов для робітників та можуть стати причиною захворювань.

Одним способом підтримки чистого повітря у приміщеннях, який відповідає санітарно-гігієнічним нормам, - загальнообмінна вентиляція.

1) Об'єм поверхні, яка очищується

$$V = a \cdot B \cdot H$$

де  $a$  – довжина цеху;

$B$  – ширина цеху;

$H$  – висота цеху.

$$V = 72 \cdot 18 \cdot 13,2 = 17107,2 \text{ м}^3$$

2) Питоме повітряне завантаження

$$g = 50 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$$

3) Величина фільтруючої поверхні за вирахуванням площі фільтрації регенеруючої секції фільтру

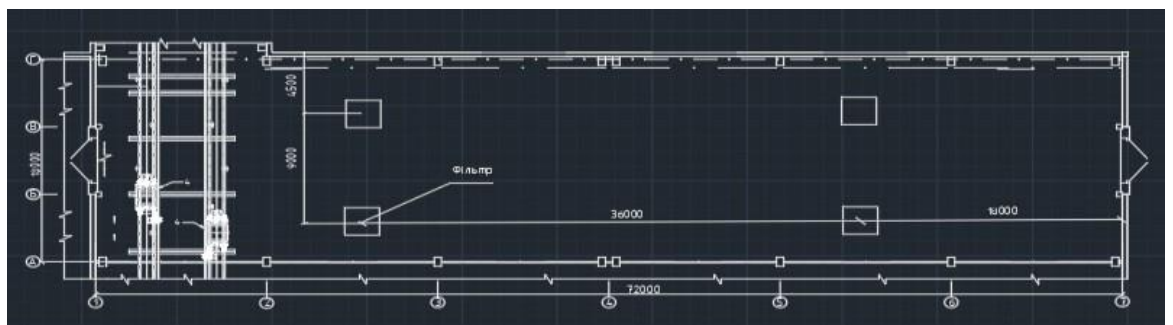
$$S_{об} = V/g = 17107,2/50 = 342,15 \text{ м}^2$$

4) Приймаємо до установки фільтр типу СМУ – 119 Б, загальна фільтруюча поверхня -  $150 \text{ м}^2$ , робоча -  $100 \text{ м}^2$

5) Потрібна кількість фільтрів складатиме

$$N = 342,15/100 = 4 \text{ шт.}$$

Робоча температура в цеху становить  $\pm 40 \text{ C}$



									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

### 4.3.2 Розрахунок освітленості цеху.

#### Розрахунок природного освітлення

Освітлення природнім світлом виробничих приміщень проходить як за рахунок прямих сонячних променів, так і за рахунок дифузного світла.

#### 1) Коефіцієнт природного освітлення за ДБН В.2.5-28-2006 для

Києва становить:  $L_N = e_H * m_N = 0,9 * 0,8 = 0.72\%$ , де

$L_N$  – коефіцієнт природного освітлення;

$e_H$  – значення КПО ( $e_H = 0,9$ );

$m_N$  – коефіцієнт світлового клімату ( $m_N = 0,8$ ).

#### 2) Розрахуємо площі світлових прорізів:

А) При боковому освітленні приміщень розрахуємо по формулі:

$$100 \frac{S_B}{S_{\Pi}} = \frac{e_H * K_3 * \eta_B}{\tau_0 * r_1} * K_{б\text{уд}};$$

$$100 \frac{108}{1296} = \frac{0,72 * 1,3 * 8,790}{0,437 * 1,1} * 1 = 17,3 \text{ м}^2$$

Приймаємо 5 вікон розміром 1,73 м\*2м

Б) При верхньому освітленні розрахуємо по формулі:

$$100 \frac{S_{\text{л}}}{S_{\Pi}} = \frac{e_H * K_3 * \eta_B}{\tau_0 * r_2 * K_{\text{л}}};$$

$$100 \frac{201,6}{1296} = \frac{0,72 * 1,3 * 12,5}{0,344 * 1,1 * 1,2} = 25,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо 15 вікон розміром 1м\*1,72м

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					

$m$  – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу - 0,437

$S_e$  – площа світлових прорізів (в світлі) при боковому освітленні;

$S_n$  – площа підлоги приміщення;

$K_3$  – коефіцієнт запасу, який приймається з даних, наведених у табл.5.3 [ДБНБ.2.5-28- 2018]; 1,3

$\eta_e$  – світлова характеристика вікон, яка визначається з даних, наведених у табл. М.2 [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$\tau_0$  – загальний коефіцієнт світлопроникнення, який визначається за формулою:

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

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, який визначається з даних, наведених у табл. М.9 [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$\tau_2$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамах світлопрорізу, який приймається 0,75 для металопластикових та дерев'яних вікон і ліхтарів та 0,85 -для металевих [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$\tau_3$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях і визначається з даних, наведених у табл. М.10 [8] , при боковому освітленні

$\tau_3 = 1$  [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$\tau_4$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях і визначається з даних, наведених у табл. М.11, при їх відсутності  $\tau_4 = 1$  [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$\tau_5$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла у захисній сітці, що встановлюється під ліхтарями (приймається рівним 0,9), при її відсутності  $\tau_5 = 1$ ;

$r_1$  – коефіцієнт, який враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, що відбивається від поверхонь приміщення та підстиляючого шару, прилеглого до будинку (приймається з даних, наведених у табл. М.7) [ДБН Б.2.5-28- 2018];

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{\text{бюд}}$  – коефіцієнт, який враховує затінювання вікон протилежними будинками і визначається з даних, наведених у табл. М.6 [ДБН Б.2.5-28-2018] ( у цій роботі приймаємо  $K_{\text{бюд}}=1$ , як для окремо розміщеної будівлі );

$S_{\text{л}}$  – площа світлових прорізів ( в світлі) при верхньому освітленні;

$\eta_{\text{л}}$  – світлова характеристика ліхтаря або світлового прорізу в площині покриття, яка визначається з даних, наведених у табл. М.3 і М.4 [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$r_2$  – коефіцієнт, який враховує підвищення КПО при верхньому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення і приймається з даних, наведених у табл. М.8 [ДБН Б.2.5-28- 2018];

$K_{\text{л}}$  – коефіцієнт, який враховує тип ліхтаря і визначається з даних, наведених у табл. М.5 [ДБН Б.2.5 28- 2018].

Знаходження кількості променів падаючих в віконний проріз по висоті і горизонталі визначають за ДБН В.2.5-28-2006.

Геометричний коефіцієнт природної освітленості, що враховує пряме світло неба, в деякій точці приміщення при бічному освітленні визначається за формулою:

$$\varepsilon_{\delta} = 0,01(n_1 n_2),$$

$$\varepsilon_{\delta} = 0,01(11 * 74) = 8,14\% ,$$

де  $n_1$  – кількість променів за графіком І, які проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на поперечному розрізі приміщення (рис.Л.4) ДБН В.2.5-28-2006.

$n_2$  – кількість променів за графіком ІІ, які проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на плані приміщення (рисЛ.5) ДБН В.2.5-28-2006.

									АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Геометричний коефіцієнт природної освітленості, що враховує пряме світло неба, в деякій точці приміщення при верхньому освітленні визначається за формулою:

$$\varepsilon_{\epsilon} = 0,01(n_3 n_4),$$

$$\varepsilon_{\epsilon} = 0,01(4 * 94) = 3,76\%$$

де  $n_3$  – кількість променів за графіком III, які проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на поперечному розрізі приміщення.

$n_4$  – кількість променів за графіком II, які проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на повздовжньому розрізі приміщення.

2. Розрахунок природного освітлення (КПО) у приміщенні по вибраним світловим прорізам виконується:

А) при боковому освітленні по формулі:

Так як немає відбитих променів від сусідніх будинків, то  $\varepsilon_{\text{від}} R = 0$

$$e_p^{\delta} = (\varepsilon_{\delta} q + \varepsilon_{\text{від}} R) r_1 \frac{\tau_0}{K_3}$$

$$e_p^{\delta} = (8,14 * 1,04) * 1,1 * (0,437 / 1,3) = 3,13\% * 5 = 15,65$$

Б) при верхньому освітленні по формулі:

$$e_p^{\epsilon} = [\varepsilon_{\epsilon} + \varepsilon_{\text{сеп}} (r_2 K_{\text{л}} - 1)] \frac{\tau_0}{K_3};$$

$$e_p^{\epsilon} = [3,76 + 2(1,45 * 1,2 - 1)] \frac{0,344}{1,3} = 1,38\%;$$

$$e_p^{\text{в}} = 1,38 * 15 = 20,7$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

В) при верхньому і боковому освітленні по формулі:

$$e_p^k = 20,7 + 15,65 = 36,35 > 0,72 \%$$

де - геометричний КПО в розрахунковій точці при боковому освітленні, який враховує пряме світло неба та визначається за графіками I і II (рис. Л.1 і Л.2);

q - коефіцієнт, який враховує нерівномірну яскравість хмарного неба МКО та визначається за таблицею Л.10;

$\varepsilon_{\text{буд}}$  - геометричний КПО в розрахунковій точці при боковому освітленні, який враховує світло, відбите від протилежних будинків та визначається за графіками I і II (рис. Л. 1 і Л.2);

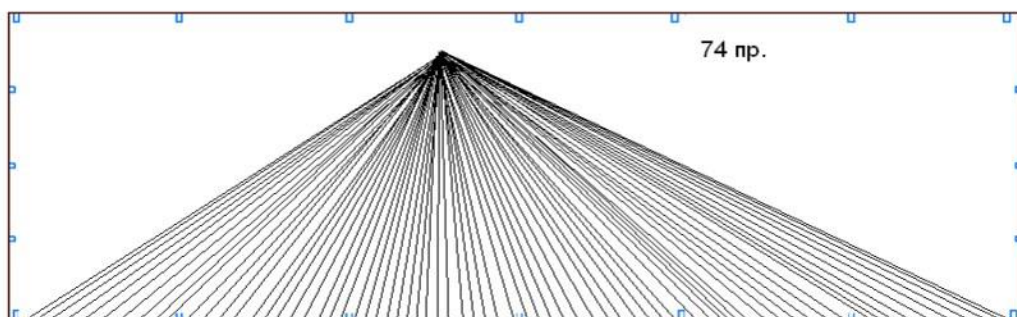
R - коефіцієнт, який враховує відносну яскравість протилежного будинку і приймається за таблицею Л. 11;

$\varepsilon_v$  - геометричний КПО в розрахунковій точці при верхньому освітленні, який визначається за графіками II і III (рис. Л.2 і Л.3);

$\varepsilon_{\text{сер}}$  - середнє значення геометричного КПО при верхньому освітленні на лінії перетину умовної робочої поверхні і площини характерного вертикального розрізу приміщення

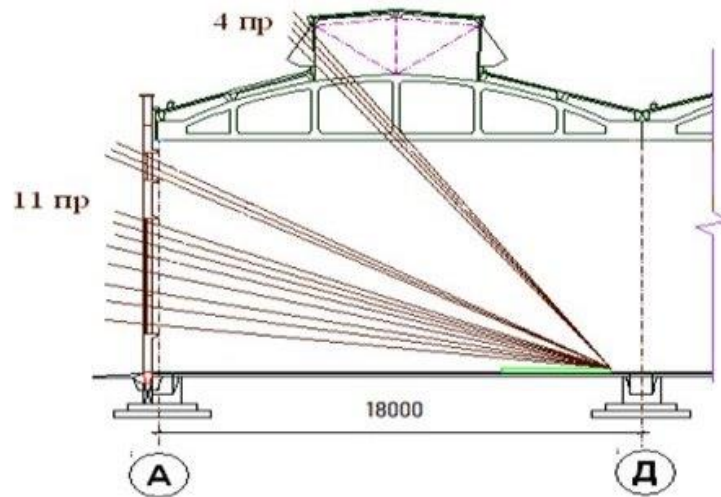
Висновок: умова виконується, отже розрахунок проведено правильно.

Визначення кількості променів  $n_2$  на плані цеху

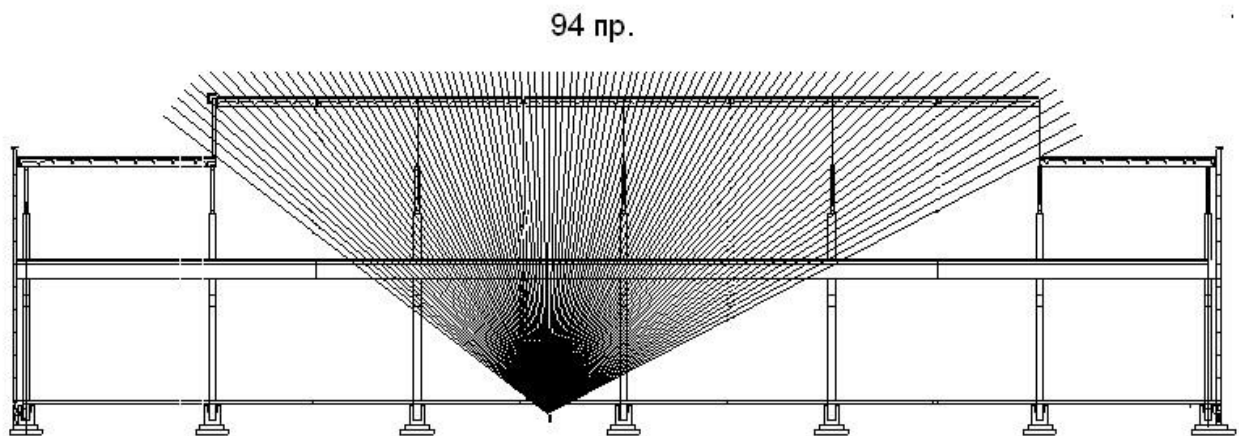


									Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

Визначення кількості променів  $n_1$  і  $n_3$  на поперечному розрізі



Визначення кількості променів  $n_4$  на поздовжньому розрізі



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

## Розрахунок штучного освітлення

Спочатку розрахуємо штучне освітлення у цеху заводу з площею 18x72 м.

Стіни бетонні, робота середньої точності, найменша деталь розмірами більше 8мм.

1. Вибиремо в таблиці нормативне освітлення :

$$E = 300 \text{лк.}$$

2. Знайдемо потрібний світловий потік :

$$F = \frac{E * S * k * z}{v} = \frac{300 * 1296 * 2 * 1.1}{0,43} = 1989210 \text{ лк, де}$$

$E$  – нормоване значення штучної освітленості ( $E = 300 \text{лк}$ );

$S$  – площа приміщення ( $S = A * B = 18 * 72 = 1296 \text{м}^2$ );

$A$  – ширина приміщення ( $A = 18 \text{ м}$ );

$B$  – довжина приміщення ( $B = 72 \text{ м}$ );

$k$  – коефіцієнт запасу ( $k_{\text{зап}} = 2$ );

$z$  – коефіцієнт, який враховує відношення середньої освітленості до мінімальної ( $z = 1,1$ );

$v$  – коефіцієнт використання світильників ( $v = 0,43$ );

3). Визначимо індекс приміщення по формулі:

$$i = \frac{S}{h_{\text{підв}}(A + B)} = \frac{1296}{8,640(18 + 72)} = 1,66$$

де:  $h_{\text{підв}} = H - h_c - h_{\text{р.п.}}$  - висота підвісу світильника по відношенню до освітлюваної робочої поверхні, яка визначається висотою приміщення –  $H$ , відстанню підвісу світильника по відношенню до стелі –  $h_c$  та відстанню від підлоги до розрахункової поверхні –  $h_{\text{р.п.}}$ .

$$h = 9,210 - 0,26 - 0,31 = 8,640$$

$A, B$  – ширина та довжина будівлі відповідно ( $A = 18 \text{ м}$ ,  $B = 72 \text{ м}$ ).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

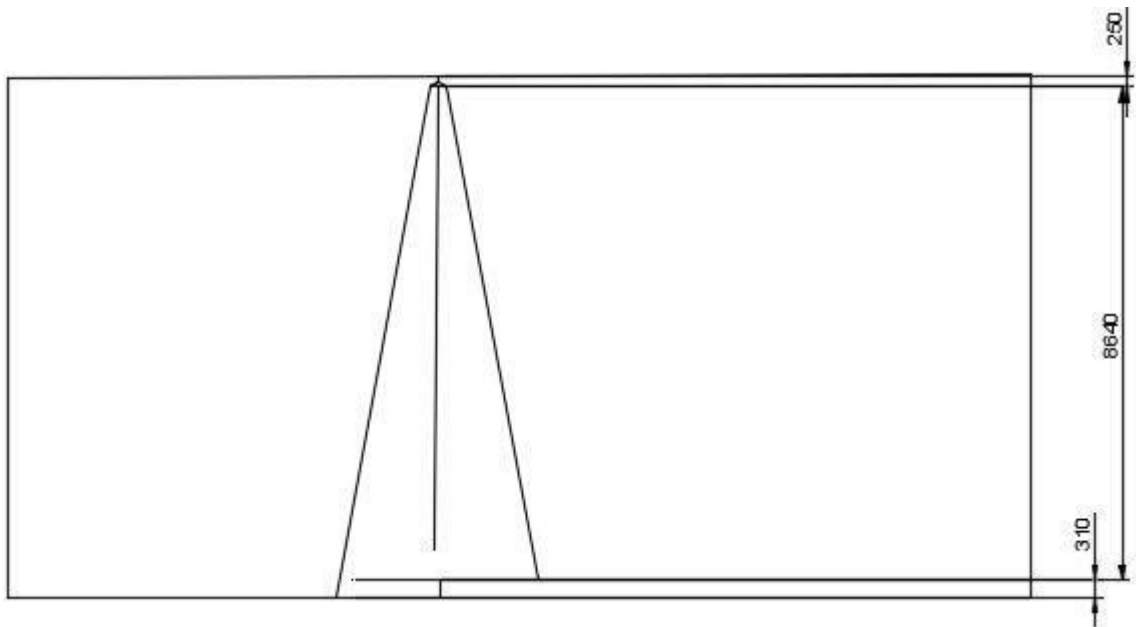


Схема визначення висоти підвісу світильника:

Вибиремо тип світильника - ДРЛ-1000, F = 50000 лм.

Виберемо лампи :

- потужність – 1000 Вт ;
- напруга – 145 В ;
- струм робочої лампи – 7,5 А.

Необхідна кількість світильників :

$$n = \frac{F}{F_1} = \frac{1989210}{50000} = 39 \text{ шт.}$$

Приймемо n=39 шт.

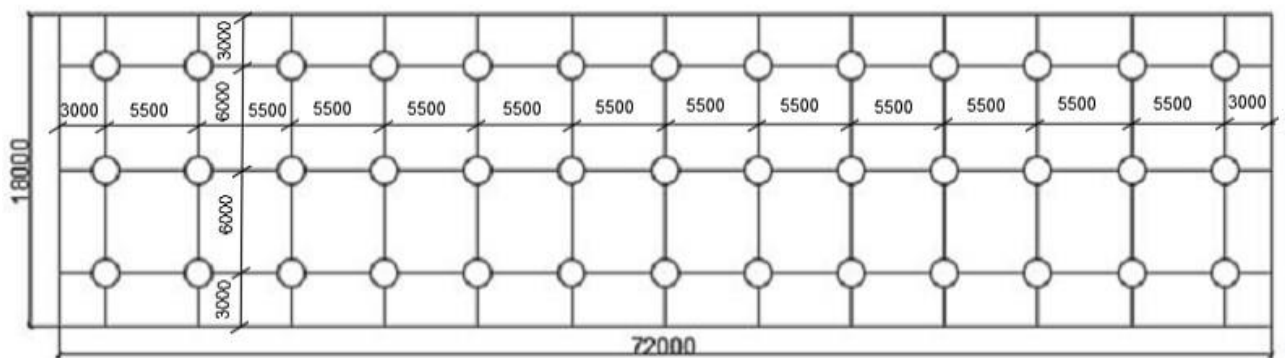


Схема розміщення світильників

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

#### 4.4 Заходи з охорони довкілля

Заходи з охорони навколишнього середовища проводяться на підприємстві з метою зменшення забруднення повітря, охорони та раціонального використання ресурсів.

Завдяки застосуванню безвідходних технологічних операцій, регламентації параметрів технологічних процесів у перерахунку на мінімальне утворення викидів, герметизації з'єднань апаратів та трубопроводів, очищення викидів у повітря від шкідливих домішок та газів; виключення відкритої доставки, завантаженням і вивантаженням волокнистих матеріалів, раціональним розміщенням промислових об'єктів забезпечується зменшення забрудненості повітря.

Відповідно до нормативно-технічної документації, нормування якості навколишнього природного середовища здійснюється з метою встановлення гранично допустимих норм впливу на це середовище, що гарантує екологічну безпеку населення та збереження генетичного фонду, забезпечує раціональне використання та відтворення природних ресурсів за умов Гранично допустимої концентрації деяких шкідливих речовин у повітрі, мг/м<sup>3</sup>

Речовина	ГДК <sub>сб</sub>	ГДК <sub>зр</sub>	К
Пил	0,15	0,2	3,0
Діоксид сірки	0,05	0,2	1,0
Діоксид азоту	0,04	0,085	0,8
Оксид азоту	0,06	0,4	1,2
Оксид вуглецю	3,0	5,0	60
Аміак	0,04	0,2	0,8
Хлористий водень	0,2	0,2	4,0
Ціаністий водень	0,01	—	0,2
Оксид кадмію	0,001	—	0,02
Свинець	0,000 3	0,03	0,006
Сірководень	0,005	0,03	0,1
Бензапірен	0,000 001	—	0,000 02
Фенол	0,003	0,01	0,06
Формальдегід	0,003	0,035	0,06

Обладнання, у якому можливі втрати шкідливих речовин регулярно перевіряється герметичність обладнання.

Також обслуговуючий персонал веде постійний догляд обладнання. Якщо удосконалення технологічних процесів не знижує забруднення повітря тоді викиди очищуються додатково. За допомогою циклонів, фільтрів, пилоосаджувальних камер відбувається очищення від пилу.

Відповідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів підприємства, їх окремі будівлі та

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



# РОЗДІЛ V

## ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

					Атестаційна робота магістра		
					Літ.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Виробництво довгомірних виробів за стендовою технологією в умовах АТ «Дарницький завод ЗБК»</i>		
Розробив		Вітровчак В. Ю.				1	1 : 1
Перевірила		<b>Амеліна Н.О.</b>					
Консульт.		Кравчук В. Т.			Арк.	Аркушів	
Реценз.							
Н. Контр.					<b>Розділ 5</b>		
Затвердив		<b>Гоц В.І.</b>			<b>ЗТБКВМ-71м</b>		

## 5.1. Організація внутрішнього транспорту заводу

### 5.1.1. Вибір транспортних засобів

Вантажообіг це умова, завдяки якій визначається робота на підприємстві, а саме кількість вантажу, перевезеного за рік, місяць, добу.

Зовнішній вантажообіг це - транспортування сировини та матеріалів, які знаходяться до заводу з-зовні, та вивіз готової продукції. Внутрішній вантажообіг складається з міжцехових та внутрішньо цехових перевезень, які здійснюються на території даного підприємства.

Зв'язки здійснюються за допомогою автомобільного та залізничного транспорту.

Пісок, арматура та добавки надходять до підприємства автотранспортом, цемент та щебінь за допомогою залізничного транспорту. Вивезення готової продукції відбувається за допомогою автотранспорту.

Автомобільний транспорт використовують для перевезень у межах підприємства.

Транспортування б/с здійснюється автобетонозмішувачами. Використання транспорту має бути найбільш економічним, технологічним і організаційним.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				



### 5.1.3. Кількість транспортних засобів

Розрахунок кількості транспортних засобів безперервної дії

Таблиця 5.3

Тип транспортних засобів	Річний вантажопотік, т*км	Річний фонд робочого часу	Коефіцієнт нерівномірності переміщення	Годинний вантажопотік	Годинна потужність транспортного засобу	Кількість транспортних засобів	
						Розрахунку	Прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
Стрічковий конвеєр для піску	1143,2	4000	1,5	285,89	150	1,9	2
Стрічковий конвеєр для щебеню	3310,7	4000	1,5	827,75	450	1,84	2
Пневмотранспорт для цементу	359,1	4000	1,5	89,81	90	0,99	1
Пневмотранспорт для Золивиносу	83,2	4000	1,5	20,8	90	0,23	1

## 5.2. Організація виробничого комплексу підприємства

### 5.2.1. Характеристика об'єктів

Склад та характеристика об'єктів

Таблиця 5.4

Найменування об'єкта	Габаритні розміри, м			Площа забудови, м <sup>2</sup>	Номери об'єктів, які пов'язані з даними виробничими потоками		
	ширина	довжина	висота		Матеріалів	енергії	людей
1	2	3	4	5	6	7	8
Формувальний цех	18	72	14,690	1296	1,2,3,5	11	4
Арматурний цех	24	86	-	2064	1	11	4
Бетонозмішувальний цех	6	6	25	36	1, 10, 17	11	4
Адміністративний	10	36	25	360	-	11	6
Прохідна	5	5	4	25	-	11	-
Транспортний цех	15	45		15	675	16	11
Трансформаторна підстанція	10	8	18	80	7	-	-
Електроремонтний цех	9,5	6,5	11	679	-	8	4
Склад твердого палива	12	27	14	324	14	8	4
Склад паливно-мастильних матеріалів	8	8	12	64	21	8	4
Водонасосна станція	10	10	9	100	-	14	4
Резервуар води	-	-	-	-	-	-	-
Котельня	13	27					
Склад заповнювачів	42	12	18	351	1,12	8	4
			12	504	-	8	4

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



### 5.2.2. Зовнішні і внутрішні дороги

Передбачаються два під'їзди до складу готової продукції.

Небезпечні ділянки позначаються попереджувальними знаками, огорожені.

### 5.2.3. Благоустрій території

До благоустрою території відносяться ось такі заходи:

- план заводу із нанесенням усіх шляхів та приміщень;
- всі небезпечні ділянки підприємства для переміщення людей, на яких може загрозувати небезпека позначають сигнальними попереджувальними знаками;
- влаштовуються озеленення території газонами, кущами і смугами дерев;
- передбачається майданчик відпочинку;
- на території розташовується їдальня;
- для організації контрольно-пропускної служби на входах і виходах підприємства створюються перепускні приміщення.

Магістральні та другорядні проїзди включають в себе проїзну частину та озеленення.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.2.4. Зонування території

Територію заводу розбивають по зонам: перед заводська; виробнича; підсобна; складська.

Таблиця 5.5

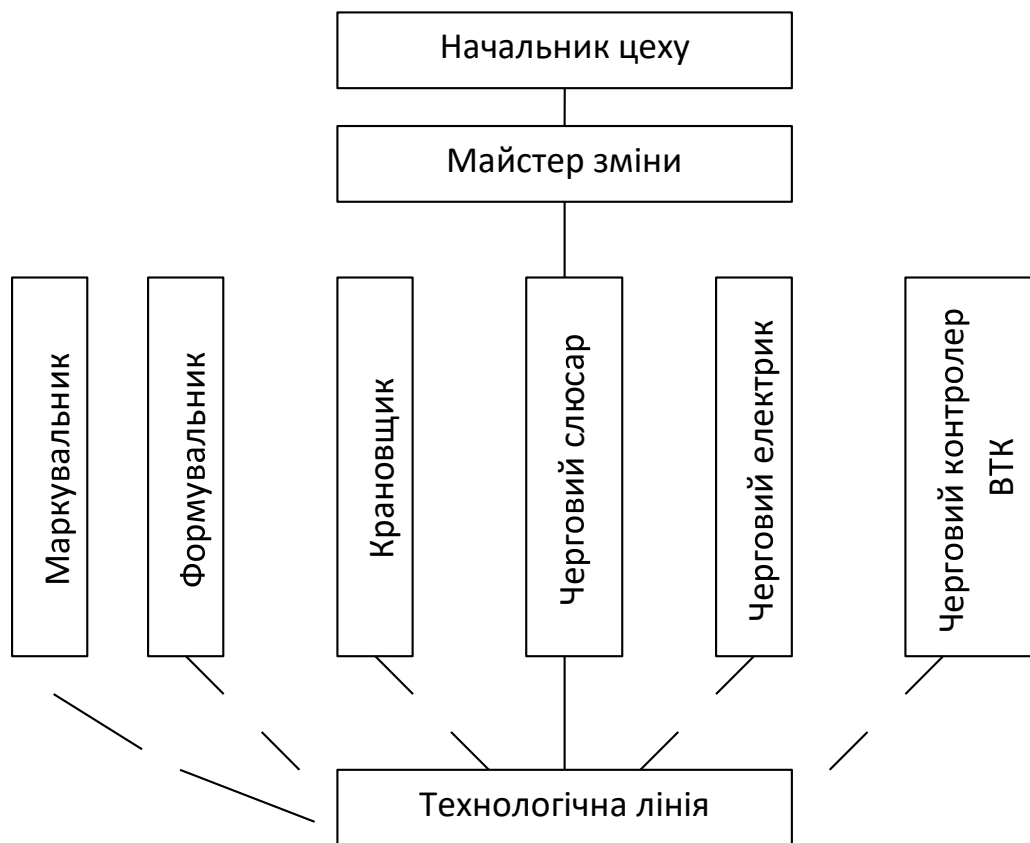
Зони функціонального призначення	Склад об'єктів в зоні їх площі, м <sup>2</sup>	Загальна площа зони, м <sup>2</sup> (% заг. площі території)
1	2	3
Передзаводська	11792	8,8
Виробнича	22608	16,8
Підсобна	6953,5	5,2
Складська (відкрит. скл.)	26845,5	20

Виробничі приміщення розташовують із підвітряної сторони відносно до складських споруд. Побутові приміщення розташовують з підвітряної сторони відносно до виробничих приміщень.





## Структура управління формувальним цехом



Відштовхуючись від схеми структури управління цехом, записуємо дані в таблицю

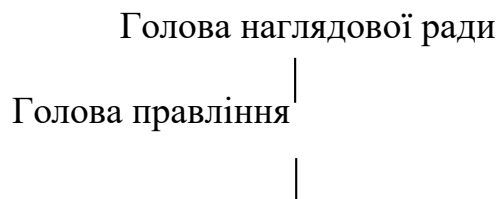
Склад цехового персоналу

Таблиця 5.7

Виробничий підрозділ	Посада	Кількість управляючого персоналу
Формувальний цех	Начальник цеху	1
	Майстер зміни	2
	Черговий слюсар	2
	Формувальник	4
	Крановщик	2
	Черговий електрик	2
	Маркувальник	2
	Черговий контролер ВТК	2

### 5.3.2. Організаційна структура підприємства

Функції управління на підприємстві виконує апарат управління, який складається із лінійного і функціонального персоналу.



- ✓ Секретар
- ✓ Головний бухгалтер - бухгалтерія
- ✓ Відділ Охорони праці
- ✓ Начальник відділу кадрів
- ✓ Начальник відділу постачання
- ✓ Системний адміністратор
- ✓ Юрист консультант
- ✓ Комерційний директор - начальник відділу збуту – відділ збуту
- ✓ Начальник служби безпеки – начальник служби охорони – служба охорони
- ✓ Фінансовий директор – планово-економічний відділ
- ✓ Диспетчерський відділ
- ✓ Головний інженер: – головний технолог
  - головний механік – служба механіків
  - головний енергетик
  - служба електриків
  - відділ технічного контролю
  - заводська лабораторія
  - начальники цехів

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад апарату управління підприємством

Таблиця 5.8.

Найменування відділів	Назва посади	Кількість осіб
	Директор	1
	Заступник директора	4
	Головний інженер	1
	Головний бухгалтер	1
Відділ кадрів		2
Виробничий відділ		5
Відділ головного механіка та енергетика		6
Відділ технічного контролю		5
Лабораторія		4
Конструкторсько-технологічний відділ		6
Виробничо-збутовий відділ		4
Відділ охорони праці і техніки безпеки		3
Комерційний відділ		4
Господарський відділ		4
Відділ маркетингу		3

					<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ VI

## Економіка виробництва

					Атестаційна робота магістра		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Маса	Масштаб
Розробив		Вітровчак В. Ю.				1	1 : 1
Перевірила		<b>Амеліна Н.О.</b>					
Т. Контр.					Арк.	Аркушів	
Реценз.							
Н. Контр.							
Затвердив		<b>Гоц В.І.</b>			<b>Розділ 6</b>		<b>зТБКВМ-71м</b>

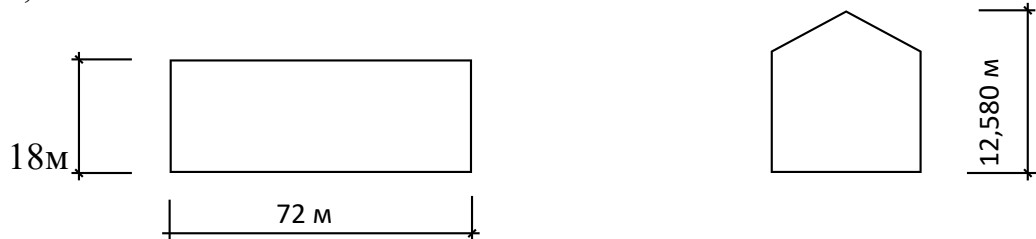
## 6.1 Розрахунок обсягів капітальних вкладень на будівництво підприємства, основних виробничих фондів і оборотних засобів

Вихідні дані:

$$Д = 72 \text{ м.}$$

$$Ш = 18 \text{ м.}$$

$$В = 12,580 \text{ м.}$$



Вихідні показники.

Питомий одиничний показник загальних капітальних вкладень в створення виробництва -  $K_v = 1913 \text{ грн./м}^3$  буд. об'єму.

Питомий одиничний показник капітальних вкладень, щоб створити пасивну частину основних виробничих фондів становить:

$$K_{vp} = 907 \text{ грн./м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

Питомий одиничний показник капітальних вкладень для створення активної частини основних виробничих фондів, становить:

$$K_{va} = 362 \text{ грн./м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

Питомий одиничний показник капітальних вкладень, щоб створити основні виробничі фонди в цілому, становить:

$$K_{vo} = 1269 \text{ грн./м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

Норми амортизації від вартості основних виробничих фондів приймаємо на рівні:

для пасивної частини = 5%

для активної частини = 15%

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

Одиничний показник знімання продукції з 1 м<sup>2</sup> виробничої площі становить:  $V_n = 3,610 \text{ м}^3/\text{м}^2$ .

Коефіцієнт рентабельності витрат на виробництво продукції:

$$P_n = 20\%$$

Тривалість одного повного обороту оборотних засобів становить 91 день.

Виробіток одного робітника у грошових показниках:

$$B_p = 144000 \text{ грн.}$$

### **Розрахунок будівельної площі та об'єму головного корпусу.**

Розрахунок будівельної площі головного корпусу здійснюється по формулі:

$$S_{\text{буд.}} = D \cdot П, \text{ кв.м.}$$

$$S_{\text{буд.}} = 72 \cdot 18 = 1296$$

$$S_{\text{буд.}} = 1296 \text{ кв.м.}$$

Розрахунок будівельного об'єму головного корпусу здійснюється по формулі:

$$V_{\text{буд.}} = S_{\text{буд.}} \cdot B, \text{ куб.м.}$$

$$V_{\text{буд.}} = 12960 \cdot 12,580 = 16303,68$$

$$V_{\text{буд.}} = 16303,68 \text{ куб.м.}$$

Розрахунок виробничої потужності підприємства по випуску продукції здійснюється по формулі:

$$V_{\text{пр.}} = S_{\text{вп}} \cdot V_n, \text{ куб.м.}$$

де  $V_{\text{пр.}}$  - річний обсяг виробництва продукції в натуральних показниках, м<sup>3</sup>;

$S_{\text{вп}}$  - виробнича площа головного корпусу приймається як  $S_{\text{буд.}}$ , м<sup>2</sup>

$V_n$  - питомий одиничний показник знімання з 1 м<sup>2</sup> площі,

$$V_n = 2,7855 \text{ м}^3/\text{м}^2.$$

$$V_{\text{пр.}} = 1296 \cdot 3,610 = 3610$$

$$V_{\text{пр.}} = 3610 \text{ м}^3.$$

Визначення вартості необхідних капітальних вкладень на створення виробництва (підприємства).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

Виконується по формулі:

$$K = V_{\text{буд.}} \cdot K_v, \text{ грн.}$$

де  $K$  – загальний обсяг капітальних вкладень, грн..

$K_v$  – одиничний показник загальних капітальних вкладень на 1 м<sup>3</sup>будівельного об'єму головного корпусу,

$$K_v = 1913 \text{ грн. /м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

$$K = 16303,68 \cdot 1913 = 15118052$$

$$K = 15118052 \text{ грн.}$$

### **Розрахунок вартості основних виробничих фондів та амортизаційних відрахувань.**

Основні виробничі фонди являють собою сукупність засобів праці необхідних для здійснення діяльності підприємства. Вони переводять свою вартість на вартість продукції шляхом амортизаційних відрахувань по нормам амортизації.

Розрахунок вартості пасивної частини основних виробничих фондів здійснюється по формулі:

$$\Phi_{оп} = V_{\text{буд.}} \cdot K_{вп}, \text{ грн.}$$

де –  $\Phi_{оп}$  – пасивна частина основних фондів, грн.;

$K_{вп}$  – одиничний показник капітальних вкладень на створення пасивної частини основних фондів,

$$K_{вп} = 907 \text{ грн./м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

$$\Phi_{оп} = 16303,68 \cdot 907 = 14787165,66$$

$$\Phi_{оп} = 14787165,66 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості активної частини основних фондів.

$$\Phi_{оа} = V_{\text{буд.}} \cdot K_{ва}, \text{ грн.}$$

де  $\Phi_{оа}$  – активна частина основних виробничих фондів.

$K_{ва}$  – одиничний показник капітальних вкладень на створення активної частини основних фондів,

$$K_{ва} = 362 \text{ грн./м}^3 \text{ буд. об'єму.}$$

$$\Phi_{оа} = 16303,68 \cdot 362 = 5901932,16$$

$$\Phi_{oa} = 5901932,16 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальних обсягів основних виробничих фондів:

$$\Phi_o = \Phi_{op} + \Phi_{oa}$$

$$\Phi_o = 14787165,66 + 5901932,16 = 20689097,82$$

$$\Phi_o = 20689097,82 \text{ грн.}$$

Розрахунок амортизаційних відрахувань від вартості пасивної частини основних фондів.

$$A_{вп} = \Phi_{op} \cdot N_{ап}, \text{ грн.},$$

де  $A_{вп}$  – амортизаційні відрахування від пасивних основних фондів.

$N_{ап}$  – норма річних амортизаційних відрахувань,  $N_{а} = 5\%$ .

$$A_{вп} = 20689097,82 \cdot 0,05 = 1034454,891$$

$$A_{вп} = 1034454,891 \text{ грн.}$$

Розрахунок амортизаційних відрахувань від активної частини основних виробничих фондів.

$$A_{ва} = \Phi_{oa} \cdot N_{aa}, \text{ грн.},$$

де  $A_{ва}$  – амортизаційні відрахування від активних основних фондів;

$N_{aa}$  – норма річної амортизації для активної частини основних фондів,  $N_{aa} = 15\%$ .

$$A_{ва} = 5901932,16 \cdot 0,15 = 885289,824$$

$$A_{ва} = 885289,824 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальних річних амортизаційних відрахувань.

$$A_{в} = A_{вп} + A_{ва}, \text{ грн.},$$

$$A_{в} = 1034454,891 + 885289,824 = 1919744,715$$

$$A_{в} = 1919744,715 \text{ грн.}$$

Розрахунок одиничного показника переносу амортизаційних відрахувань на 1 м<sup>3</sup> випуску продукції.

$$A_{во} = \frac{A_{в}}{V_{ПР}}, \text{ грн.}/\text{м}^3$$

де  $A_{во}$  – одиничний показник амортизаційних відрахувань на 1 м<sup>3</sup> продукції, грн.

									Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				





### 6.3 Розрахунок основних техніко-економічних показників підприємства

Таблиця 6.2

Розрахунок обсягів випуску та собівартості товарної продукції

№ п/п	Показники	Один. виміру	Річний випуск	Калькуляційна ціна	Товарна продукція, тис. грн
1	К46	м <sup>3</sup>	3610	5778,9	20861829
Разом:					20861829

Таблиця 6.3

Розрахунок собівартості товарної продукції

№ п/п	Показники	Один. виміру	Річний випуск	Калькуляційна собівартість повна	Собівартість товарної продукції, тис. грн
1	К46	м <sup>3</sup>	3610	4815,7	17384677
Разом:					17384677

### 6.4 Розрахунок обсягів оборотного капіталу.

Прибуток – це частина грошової виручки від продажу виробленої продукції, що залишиться після відрахування всіх витрат. Визначається за формулою:

$$P = T - C, \text{ грн.}$$

де  $P$  – загальний прибуток, грн.;

$T$  – обсяг товарної продукції.

$C$  – собівартість товарної продукції.

$$P = 20861829 - 17384677 = 3477152.$$

$$P = 3477152 \text{ грн.}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

## 6.5 Розрахунок вартості оборотних засобів виробництва.

Розрахунок необхідних обсягів оборотного капіталу виробництва, щоб забезпечити випуск товарної продукції здійснюється із врахуванням тривалості одного обороту, який приймається поб. = 91 день. Тоді коефіцієнт обертання становить:

$$K_{об} = \frac{365}{h^{об}}, \text{ оборотів}$$

$$K_{об} = \frac{365}{91} = 4$$

$$K_{об} = 4 \text{ обороти за рік.}$$

Потрібний обсяг оборотних засобів розраховуємо по формулі:

$$\Phi_{об} = \frac{T}{K_{об}}, \text{ грн.}$$

де  $\Phi_{об}$  – оборотні засоби, грн.;

$K_{об}$  – коефіцієнт обертання.

$$\Phi_{об} = \frac{20861829}{4} = 5215458$$

$$\Phi_{об} = 5215458 \text{ грн.}$$

## 6.6 Розрахунок коефіцієнта фондівдачі основного капіталу виробництва

Даний показник показує скільки грн. товарної продукції виготовляється на 1 грн. вартості основних виробничих фондів та розраховується за відношенням обсягу товарної продукції до вартості основних виробничих фондів по формулі:

$$K_{\phi} = \frac{T}{\Phi_{о}}, \text{ грн./грн.}$$

де  $K_{\phi}$  – коефіцієнт фондівдачі, грн./грн..

$$K_{\phi} = \frac{20861829}{20689097,8} = 1,1$$

$$K_{\phi} = 1,1 \text{ грн./грн.}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

### Розрахунок показника затрат на одиницю товарної продукції.

Показник показує рівень поточних витрат виробничих ресурсів на одиницю товарної продукції та визначається за відношенням собівартості товарної продукції до обсягів товарної продукції по формулі:

$$Z_c = \frac{C}{T} = \text{коп./грн.}$$

де –  $Z_c$  – рівень затрат на одиницю товарної продукції коп./грн.

$$Z_c = \frac{17384677}{20861829} = 0,8333 \text{ грн./грн.}$$

$$Z_c = 83,33 \text{ коп./грн.}$$

### Розрахунок коефіцієнта рентабельності виробництва.

Рентабельність виробництва – фінансовий коефіцієнт, що відображає прибутковість виробничого потенціалу підприємства, який складається і з основного та оборотного капіталу. Розраховуємо відношення прибутку до суми основного та оборотного капіталу по формулі:

$$P_{\epsilon} = \frac{\Pi}{\Phi_{\text{о}} + \Phi_{\text{об}}} \cdot 100 = \%$$

$$P_{\epsilon} = \frac{3477152}{20689097,8 + 5215458} \cdot 100 = 13,5$$

$$P_{\epsilon} = 13,5\%$$

### Розрахунок показника рентабельності продукції.

Рентабельність продукції – це фінансовий коефіцієнт, що відображає прибутковість поточних витрат виробничих ресурсів на виготовлення продукції та визначається відношенням прибутку до собівартості продукції по формулі:

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\Pi} = \frac{\Pi}{C} \cdot 100 = ,\%$$

де  $P_{\Pi}$  – показник рентабельності продукції, %.

$$P_{\Pi} = \frac{3477152}{17384677} \cdot 100 = 20,0$$

$$p_{\Pi} = 20\%$$

### Розрахунок чисельності працюючого персоналу

Трудовий капітал виробництва має вигляд працюючого персоналу, чисельність якого складається із трьох основних категорій, зокрема:

- категорії робітників за усіма професіями та кваліфікаціями;
- категорії лінійних інженерно–технічних працівників;
- категорії адміністративно–управлінського персоналу.

Отже, чисельність працюючого персоналу відображає сукупність чисельності усіх категорій працюючих та розраховується по формулі:

$$Ч_n = Ч_p + Ч_{літп} + Ч_{ауп}, \text{ люд. } \textcircled{9}$$

де –  $Ч_n$  – чисельність працюючих , люд.;

$Ч_p$  – чисельність робітників , люд.;

$Ч_{літп}$  – чисельність лінійних інженерно–технічних працівників , люд.;

$Ч_{ауп}$  - чисельність адміністративно–управлінського персоналу, люд.

### Розрахунок чисельності категорії робітників.

Виконується по рівню продуктивності праці одного робітника у грошових одиницях, рівень та завдання по його зростанню та розраховується по формулі:

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$Ч_p = \frac{T}{B_p}, \text{ люд.}$$

де  $B_p$ - річний виробіток одного робітника у грошових одиницях, для прикладу:

$$B_p = 800000 \text{ грн./ люд. за рік}$$

$$Ч_p = \frac{20861829}{800000} = 26$$

$$Ч_p = 26 \text{ люд.}$$

### **Розрахунок чисельності категорії лінійних інженерно–технічних працівників**

До категорії *ЛІТП* відносять керівників структурних підрозділів, майстрів, інженерів, технологів, механіків, менеджерів тощо. Чисельність *ЛІТП* визначають за рахунок складання річного штатного розгляду із урахуванням кількості структурних підрозділів, змінності роботи, також посадового та функціонального навантаження. У даному прикладі приймаємо у відсотках (7%) від чисельності робітників по формулі:

$$Ч_{літп} = Ч_p \cdot 0,07 \text{ люд.},$$

$$Ч_{літп} = 26 \cdot 0,07 = 2$$

$$Ч_{літп} = 2 \text{ люд.}$$

де  $Ч_{літп}$ - чисельність категорії лінійних інженерно–технічних працівників, люд.

### **Розрахунок чисельності категорії адміністративно–управлінського персоналу**

До категорії відносять: керівництво підприємства, головних спеціалістів, загальні служби та відділи. Чисельність категорії АУП визначається шляхом складання річного штатного розкладу із урахуванням посадового та функціонального навантаження, також вимог ринкової ситуації. У цьому прикладі приймаємо у відсотках (6%) від чисельності робітників по формулі:

$$Ч_{ауп} = Ч_p \cdot 0,06 \text{ люд.},$$

де  $Ч_{ауп}$  – чисельність категорії адміністративно–управлінського персоналу.

$$Ч_{ауп} = 26 \cdot 0,06 = 2$$

$$Ч_{ауп} = 2 \text{ люд.}$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок чисельності працюючого персоналу

Виконується за результатами попередніх розрахунків, зокрема чисельності працівників, ЛІТП та АУП,

$$Ч_{\Pi} = 26 + 2 + 2 = 30$$

$$Ч_{\Pi} = 30 \text{ люд.}$$

## Розрахунок показників продуктивності праці

### Продуктивність праці одного робітника у натуральних показниках за рік

Показує об'єм продукції у м<sup>3</sup>, виготовленої робітником за рік, розраховується за допомогою відношення річного випуску продукції та середньосписочної чисельності робітників по формулі:

$$П_p = \frac{V_{np}}{Ч_p}, \text{ м}^3 / \text{люд.}$$

$$П_p = \frac{3610}{26} = 138,85$$

$$П_p = 138,85 \text{ м}^3 / \text{люд. за рік.}$$

### Продуктивність праці одного робітника в грошових показниках за рік.

Розраховуємо по формулі:

$$B_p = \frac{T}{Ч_p}, \text{ грн. / люд.}$$

Продуктивність праці одного робітника у грошових показниках за рік.

$$B_p = \frac{20861829}{26} = 800000$$

$$B_p = 800000 \text{ грн.}$$

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність праці одного робітника у грошових показниках за рік.

$$B_n = \frac{T}{\Phi_{II}}, \text{ грн./ люд.}$$

$$B_n = \frac{20861829}{30} = 695395$$

$$B_n = 695395 \text{ грн./ люд. за рік}$$

Розрахунок трудомісткості виробництва одиниці продукції

Показник відображає затрати праці та часу одного робітника на виробництво одиниці продукції та розраховується по формулі:

$$T_{MPI} = \frac{\Phi_P \cdot \Phi_{II}}{V_{IP}}, \text{ люд.год./ м}^3$$

$$T_{MPI} = \frac{26 \cdot 2002}{3610} = 14,5$$

$$T_{MPI} = 14,5 \text{ люд.год./ м}^3$$

### 6.7 Розрахунок показників оплати праці

#### Розрахунок фонду оплати праці робітників

ФОПр розраховується по тарифним ставкам відповідних розрядів потрібної чисельності робітників та планового фонду робочого часу при погодинній оплаті, праці на основі тарифної сітки.

При відрядній оплаті праці за діючими розцінками на одиницю продукції та об'ємами виробництва продукції розраховуємо по формулі:

$$\Phi ОП_p = V_{IP} \cdot P_{II}, \text{ грн.}$$

де  $P_{II}$  – розцінка на  $1 \text{ м}^3$  по калькуляції 1, п.12.

$$\Phi ОП_p = 3610 \cdot 183,88 = 663807$$

$$\Phi ОП_p = 663807 \text{ грн.}$$

#### Розрахунок фонду оплати праці лінійних інженерно–технічних працівників

$\Phi ОП_{літп}$  розраховуємо по наступній формулі:

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi ОП_{літн} = V_{np} \cdot Z_v \cdot 0,3; \text{ грн.}$$

де  $Z_v$  – загальновиробничі витрати за калькуляцією 1, п.18. ;

0,3- структурний коефіцієнт рівня зарплат.

$$\Phi ОП_{літн} = 3610 \cdot 289,6 \cdot 0,3 = 313637$$

$$\Phi ОП_{літн} = 313637 \text{ грн.}$$

### Розрахунок фонду оплати праці адміністративно–управлінського персоналу

$\Phi ОП_{ауп}$  розраховуємо по формулі:

$$\Phi ОП_{ауп} = V_{np} \cdot A_{вз} \cdot 0,3; \text{ грн.}$$

де  $A_{вз}$  – заводські адміністративні витрати за калькуляцією 1, п.16;

$$\Phi ОП_{ауп} = 3610 \cdot 248,3 \cdot 0,3 = 268909$$

$$\Phi ОП_{ауп} = 268909 \text{ грн.}$$

### Розрахунок загального фонду оплати праці

Загальний  $\Phi ОП$  розраховуємо по наступній формулі:

$$\Phi ОП = \Phi ОП_p + \Phi ОП_{літн} + \Phi ОП_{ауп}$$

$$\Phi ОП = 663807 + 313637 + 268909 = 1246353$$

$$\Phi ОП = 1246353 \text{ грн.}$$

Визначення показника питомої ваги  $\Phi ОП$  в обсягах виробленої товарної продукції

Знаходимо по формулі:

$$P_{\Phi ОП} = \frac{\Phi ОП}{T} \cdot 100; \%$$

де  $P_{\Phi ОП}$  – питома вага  $\Phi ОП$  в обсягах товарної продукції, %.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







## **6.9 Визначення показників економічної ефективності капітальних вкладень у створення виробництва**

### **Визначення загальних обсягів капітальних вкладень**

$$K_{\phi} = 15118052 \text{ грн.}$$

### **Визначення річного економічного ефекту від інвестування капіталу у створення виробництва**

Показник розраховуємо у вигляді додаткового річного прибутку від зниження витрат виробничих ресурсів, від зниження трудомісткості виробництва продукції, підвищення продуктивності праці.

Приймаємо за попереднім підрозділом і таблицею 9.4 строку «розрахунковий прибуток» :

$$E_{\phi} = 3477152 \text{ грн.}$$

### **Визначення коефіцієнту економічної ефективності капітальних вкладень**

Даний показник відображає, яка саме частина капітальних вкладень окупляється на протязі року через річний економічний ефект, розраховуємо по формулі:

$$E_p = \frac{E_{\phi}}{K_{\phi}} \geq E_n$$

де  $E_p$  – коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень розрахунковий;

$E_{\phi}$  – річний економічний ефект від вкладення капіталу;

$K_{\phi}$  – обсяг капітальних вкладень на створення виробництва;

$E_n$  – коефіцієнт економічної ефективності нормативний

$$(E_n = 0,23)$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

$$E_p = \frac{3234761}{15118052} = 0,23$$

$$E_p = 0,23 = 0,23$$

### Визначення терміну повної окупності капітальних вкладень

Даний показник відображає протягом якого терміну відбувається повна окупність вкладень через річний економічний ефект, розраховується по формулі:

$$T_p = \frac{K_{\phi}}{E} \leq T_n, \text{ років}$$

де -  $T_p$  – розрахунковий термін окупності, років;

$T_n$  – нормативний термін окупності, років;

$$(T_n = \frac{1}{E_n} = \frac{1}{0,23} = 4,3)$$

$$T_p = \frac{151181}{3234761} = 4,3$$

$$T_p = 4,3 = 4,3 \text{ років.}$$

Таблиця 6.5

### Основні техніко–економічні показники діяльності підприємства

№ п/п	Показники	Умовні позначення	Одиниці виміру	Величини Показників.
1	2	3	4	5
1.	Випуск продукції в натуральних показниках	$V_{пр}$	$m^3$	3610
2.	Товарна продукція	$T$	грн.	20861829
3.	Собівартість товарної продукції	$C$	грн.	17384677

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4.	Прибуток	П	грн.	3477152
5.	Затрати на 1 грн. Товарної продукції	Зс	коп.	83,33
6.	Рентабельність продукції	Рп	%	20,0
7.	Основні виробничі фонди	Фо	грн.	20689097,82
8.	Амортизаційні відрахування від основних фондів, річні.	Авр	грн.	964810
9.	Коефіцієнт фондівдачі.	Кф	грн./грн.	1,1
10.	Оборотні засоби	Фоб.	грн.	5215458
11.	Коефіцієнт обертання оборотних засобів	Коб	оборотів	4
12.	Рентабельність виробництва.	Рв	%	531,8
13.	Чисельність робітників	Чр	люд.	30
14.	Продуктивність праці 1 робітника	Пр	м <sup>3</sup> /люд.	138,5
15.	Трудомісткість одиниці продукції	Тмп	$\frac{\text{люд.год.}}{\text{м}^3}$	14,5
16.	Виробітка 1 робітника	Вр	грн./люд.	800000
17.	Чисельність працюючих	Чп	люд.	30
18.	Фонд оплати праці	ФОП	грн.	1246353
19.	Питома вага ФОП в товарній продукції	Пфоп	%	5,97
20.	Середньомісячна заробітна плата 1 працюючого	Зпр	грн.	4555,73
21.	Випуск продукції на 1 м <sup>2</sup> виробничої площі	Впп	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	2,7855
22.	Капітальні вкладення у створення одиниці	Кпр	грн./м <sup>3</sup>	86537,379

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				







48. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги.
49. СНиП 2.05.07-91. Промышленный транспорт.
50. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания.
51. СНиП 2.09.03-85. Сооружение промышленных зданий.
52. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания.
53. СНиПП-4-79. Естественное освещение.
54. СНиП П-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий.  
Нормы проектирования.
55. Технология, механизация и автоматизация строительства // Под ред. Атаева С.С., Луцкого СЯ. - М.: Высшая школа, 1990. - 592 с.
56. Чехов А.П., Глущенко В.М. Строительные материалы. - К.: Вища школа, 1981
57. Методичні вказівки до розробки економічної частини дипломних проектів для студентів спеціальності ТБКВМ. Укладач Крикун К.В. - К.. КНУБА, 2002.
58. Крикун К.В. Методика калькулювання поточних виробничих ресурсів на одиницю продукції // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: Збірник наукових праць, Вип.5. - К.: КНУБА, 2000. - 275 с.
59. Нечаев Г.К. Автоматика і автоматизація виробничих процесів..- К.: Вища школа, 1985.
60. Зеліченок Г.Г. Автоматизация технологических процессов на
61. предприятиях строительной индустрии. - М.: Высшая школа, 1975.
62. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник - К.: Основа, 2000.
63. 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.
64. Гептун Г.В., Бирюкович К.Л., Мירוшніченко В.В. Одноповерховий промисловий будинок із ідустріальних залізобетонних конструкцій. Методичні рекомендації до виконання архітектурно-конструктивного проекту. К.: КНУБА. 1999.
65. ДСТУ БА 2.4-2-95. СПДБ (ГОСТ 21.204-93). умовні графічні позначення і зображення елементів генпланів та споруд транспорту.
66. ДСТУ БА 2.4-7-95. Правила виконання архітектурно - будівельних робочих креслень.
67. Циліорик Л.І. та ші. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з дисципліни "Автоматизація технологічних процесів будівництва та промисловості будівельних матеріалів". - К.: КНУБА

						<i>АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА</i>	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

