

ЗМІСТ.

1.	ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ І ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	
1.1	Вихідні умови проектування.....	
1.2	Технологія і організація виробничих процесів.....	
1.2.1	Характеристика продукції.....	
1.2.2	Фізико- механічні особливості сировинних матеріалів та їх характеристики, вибір способу приготування бетонної суміші.....	
1.2.3	Виробництво бетонних сумішей.....	
1.2.4	Визначення потреби в сировинних матеріалах.....	
1.2.5	Транспортно - технопогічна схема процесу виробництва бетонних сумішей.....	
1.2.6	Склади сировинних матеріалів і їх обладнання.....	
1.2.7	Розрахунок складу в'язучого.....	
1.2.8	Змішувальне відділення.....	
1.2.9	Визначення штату робітників.....	
1.2.10	Карта контролю виробництва бетонних сумішей.....	
1.2.11	Основні показники виробництва бетонних сумішей.....	
1.3	Архітектурно-конструктивне проектування.....	
1.3.1	Вихідні дані до архітектурно- конструктивного проектування.....	
1.3.2	Об'ємно-планувальні рішення.....	
1.3.3	Конструктивні рішення будівель виробничих цехів.....	
1.3.4	Санітарно-технічне та інженерне обладнання.....	
1.3.5	Розробка схеми генерального плану виробничого підприємства.....	
2.	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ:« <Бетонні суміші для попередньо-напружених виробів>.....	
2.1	Вимоги до бетонів.....	
2.2	Вимоги до бетонних сумішей.....	
2.3	Особливості одержання бетонів.....	
2.3.1	Матеріали, що використовуються для одержання бетонів.....	
2.4	Проектування складів бетонів.....	

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				
						Літ.	Маса	Масштаб	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Виготовлення бетонних сумішей для попередньо напружених виробів в умовах <u>ПрАТ «ЗБВ-1»</u> <u>ПБГ Ковальська</u>		1	1 : 1	
Розробив		Підкамінний Р.Б.				Арк.	Аркушів		
Перевірив		Пальчик П.П.							
Т. Контр.									
Реценз.									
Н. Контр.									
Затвердив		Гоц В.І.			<i>Розділ 1</i>	ТБКВМ-71			

2.5 Міцність і деформаційні властивості бетону

2.5.1 Міцність бетону

3. РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЕЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Автоматизація технологічних процесів

3.1.1. Аналіз технологічного процесу і визначення об'єкту автоматизації

3.1.2 Рівень автоматизації

3.1.3 Функціональна схема автоматизації

3.1.4 Алгоритм управління

3.1.5 Апаратура автоматизації

3.2 Енергопостачання підприємства

3.2.1 Електронавантаження цехів і споруд підприємства

3.2.2 Розрахунок потужності трансформаторної підстанції

3.2.3 Проектування кабельної мережі цехів

3.2.4 Середньозважений коефіцієнт потужності і заходи для його підвищенн

3.2.5 Питомі витрати електроенергії на одиницю продукції

3.2.6 Електрооброєність виробничого робітника

4. ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ВИРОБНИЦТВІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

4.1 Аналіз потенційно - небезпечних та шкідливих виробничих факторів які можуть виникнути при експлуатації БЗВ

4.2 Заходи профілактики виявлених небезпечних та шкідливих факторів у БЗВ

4.2.1 Технологічний розділ

4.2.2 Архітектурно-будівельні рішення

4.2.3 Енергопостачання та автоматизація виробничих процесів

4.2.4 Організація і управління виробництвом

4.2.5 Економіка виробництва

4.3 Інженерні рішення захисту від небезпечних та шкідливих факторів у формульованому цеху

4.3.1 Розрахунок захисту бетонозмішувального вузла від дії атмосферного

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.2 Розрахунок обезпилювання в цеху

4.4 Заходи з охорони довкілля

5. ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

5.1 Організація внутрішнього транспорту заводу

5.1.1 Вибір транспортних засобів

5.1.2 Вантажобіг підприємства.....

5.1.3 Кількість транспортних засобів

5.2 Організація виробничого комплексу підприємства

5.2.1 Характеристика об'єктів

5.2.2 Зовнішні і внутрішні дороги

5.2.3 Благоустрій території

5.2.4 Зонування території

5.2.5 Розрахунок і аналіз показників генерального плану підприємства

5.3 Організація управління

5.3.1 Виробнича та організаційна сірук і ура підприємства

6 ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА

6.1 Вихідні дані

6.2 Калькуляція вартості продукції

6.3 Розрахунок обсягів випуску і собівартості товарної продукції

6.4 Розрахунок обсягів оборотного капіталу

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.5 Розрахунок основних техніко-економічних показників

6.6 Розрахунок загальної чисельності працюючого персоналу

6.7 Розрахунок показників продуктивності праці

6.8 Розрахунок показників оплати праці

6.9 Розрахунок показника випуску продукції в натуральних одиницях на 1 м⁻¹ виробничої площі

6.10 Розрахунок обсягів капітальних вкладень у створення виробничих потужностей підприємства

6.11 Визначення коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень

6.12 Визначення терміну окупності капітальних вкладень

6.13 Техніко-економічний аналіз результатів госпрозрахункової діяльності підприємства (показників фінансового стану)

Список використаної літератури

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

*Технологія і організація виробничих процесів і
планувальні рішення*

					<i>Атестаційна робота магістра</i>			
					Виготовлення бетонних сумішей для попередньо напружених виробів в умовах ПрАТ «ЗБВ-1» ПБГ Ковальська	Літ.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			1	1:1
Розробив		Підкамінний Р.Б.						
Перевірив		Пальчик П.П.						
Т. Контр.								
Реценз.					Арк.		Аркушів	
Н. Контр.					Розділ 1			
Затвердив		Гоц В.І.						ТБКВМ-71

1.1 Вихідні умови проектування

В умовах сучасного монолітного будівництва основною проблемою є отримання бетонів і сумішей з високими технологічними і експлуатаційними характеристиками при невеликих енергетичних, матеріальних і трудових витратах. Враховуючи ці фактори, у будівництві складних будівель і споруд все частіше вводяться бетони більшої рухливості, особливістю яких є можливість ущільнення під дією власної ваги без машинного впливу, в тому числі в густоармованих конструкціях.

Виготовлення зазначених бетонів базується на впровадженні мінеральних і органічних добавок, що регулюють міцність бетонної суміші, структуру пор, власні деформації і щеплення цементного каменю з інертними, у якості яких використовується активний кремнезем, метакаолін (МК) та ефективні пластифікатори (СП), як правило, на основі ефірів полікарбосилатів.

Основною задачею виготовлення та впровадження бетонів є забезпечення їх високої технологічності, що передбачає максимальне зменшення трудомістких операцій замонолічування та зміни структури бетонних сумішей і забезпечення будівельно-технічних властивостей, які визначають довговічність каменю.

Застосування литтєвої технології стримується рядом факторів: бетонні суміші вимагають підвищеної витрати в'язучого (порівняно із рядовими), схильні до водовідділення і розшарування.

Технологія одержання бетонів підвищеної легкоукладальності полягає в отриманні матеріалу з максимальною щільністю та мінімальними дефектами в структурі: тріщинами й порами. Для зменшення неоднорідностей і дефектів як основної умови оптимізації структури бетону, яка є визначальним чинником його основних фізико-механічних та експлуатаційних властивостей, необхідно підвищити дисперсність твердої фази; зменшити товщину та кількість

шарів, що щеплюють частини за рахунок необхідного вмісту цементу у дисперсійному середовищі; знизити пористість, перевівши пори в мікропори. У зв'язку з цим основні фактори технології бетонів для попередньо-напружених виробів полягають у підвищенні однорідності бетону шляхом зменшення

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

максимального розміру частинок , додавання до бетонної суміші суперпластифікаторів для максимального розрідження, створення високої щільності за рахунок використання наповнювачів, використанні необхідного водоцементного відношення в бетоні, забезпеченні оптимальних умов теплової обробки каменю.

Використання бетонних сумішей для попередньо-напружених виробів з сучасними видами опалубки дозволяє отримати ідеальну та рівну поверхню монолітної конструкції. Необхідно розуміти, що повністю уникнути дефектів на поверхні виробу немає можливості. Це стосується впливу атмосферних умов, якості компонентів, якості проведення виробництва, людського фактору чи інших непередбачуваних обставин.

Для того, щоб досягти необхідних результатів, треба точно враховувати і брати до уваги всі змінні параметри. При ретельній підготовці і точному виконанні монолітних робіт можна досягти необхідної якості. Ці роботи розпочинаються з рецептури бетонної суміші, форм та інших важливих факторів.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика умов забезпечення матеріально-енергетичними ресурсами

Таблиця 1.2

Забезпечення матеріально - енергетичними ресурсами.

№ п/п	Найменування матеріалів або енергії	Постачальник	Вид транспорту
1	2	3	4
1	Цемент	ПАТ «Івано-Франківськцемент»	залізничний
2	Пісок річковий	ТОВ «ТТС «Столиця-сервіс»	Автотранспорт
		ТОВ «Автоспецпослуги»	Автотранспорт
		ТОВ «Занд-трейд»	автотранспорт
3	Щебінь	ТОВ «Омельянівський кар'єр»	Залізничний
		ТОВ «Юнігран»	Залізничний
		ГОВ «Трансагротрейд»	Залізничний
		ТОВ «Максігран»	Залізничний
4	Зола	ДТЕК Бурштинська ТЕС	Залізничний
5	Хімічні добавки	Stachema	Автотранспорт
6	Вода	Міська мережа водопостачання	Водопровід
7	Електроенергія	Міська мережа електропостачання	електропровідний

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота магістра</i>					

1.2 Технологія і організація виробничих процесів

1.2.1 Характеристика продукції

Позиція	Найменування показників	Одиниці виміру	Допустимі значення	Назва і шифр стандарту
Вимоги до бетонної суміші				
1	Клас бетону	В	60	ДСТУ Б. В. 2.7-
	Відпускна міцність	%	Не менше 70(у зимовий період може досягати 90)	176:2008 ДСТУ Б. В. 2.7- 96:2000
	Міцність на стиск	Я,МПа	70,43	Коеф. Вар.- 9%
	Водонепроникність	W	8	
	Морозостійкість	F	250	
	Середня густина	Кг/м ³	2368	
	Легкоукладальність	SF3	750-840мм	

1.2.2 Фізико-механічні особливості сировинних матеріалів та їх характеристики.

1. **В'яжуча речовина:** Портландцемент (П/Ц-I-500 Р-Н), повинен відповідати вимогам ДСТУ Б. В. 2.7-46: 2010 «Цементи загально-будівельного призначення»;
- Фізичні характеристики: ($\rho_{ц}=3,1$ (г/см³); $\rho_{н}=1,3$ (г/см³); $H_{г}=0,3$ (%);
 - Початок тужавлення не раніше 60 хв;
 - Кінець не пізніше 10 год. від початку замішування;
 - Залишок на ситі №0005 не більше 5 % від маси проби;

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Питома поверхня
 $S_{\text{пит}}=3400-3750$ (см²/г);
 - Втрати при прожарюванні не більше 5% за масою;
 - Міцність при стиску через 2 доби - 20 Мпа, через 28 діб - 51 Мпа;
 - Виробник: ВАТ "Подільський цемент";
 - Перевезення виконують у вагонах-хопперах;
2. **Крупний заповнювач:** Приймаємо щебінь з природного каменю гранітний, має відповідати вимогам ДСТУ Б.В. 2.7-75:98 «Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт».
- Фракції щебеню: 5-10 (мм.), 10-20 (мм.);
 - Вміст зерен лещадної форми в межах 10-15%;
 - Міцність заповнювача повинна перевищувати проектну міцність бетону в 1,5 рази, (клас бетону В 60, (марка М 800, міцність бетону на стиск 70,43 МПа)), відповідно міцність заповнювача повинна бути не меншою 105,62 МПа, (марка за дробимістю 1300), $\rho_{\text{щ}}=2700$ кг/м³, $\rho_{\text{ц}}=1600$ кг/м³;
- Відповідно ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016 враховуємо, що найбільший розмір заповнювача в суміші бетонній повинна бути не більшою 1/3 найменшої висоти виробу, і 3/4 найменшого розміру між арматурними стержнями. (Мінімальна відстань між стержнями арматурних виробів складає 43 мм.);
Приймаємо максимальний розмір заповнювача 20 мм;

Вміст зерен слабких порід не більше - 6% за масою;

- Вміст пилюватих і глинистих домішок менше 1%;
- Морозостійкість: F500;
- Виробник: ТОВ «Юнігран»;
- Транспортування залізничним транспортом;

3. **Дрібний заповнювач (пісок):** Повинен відповідати вимогам ДСТУ Б.В. 2.7-32: 95 «Пісок щільний природний, для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт».

Використовується пісок річковий, щільність: $\rho_{\text{п}}=2640$ кг/дм³, $\rho_{\text{п}}=1600$ кг/м з модулем крупності 1,6;

- Вміст пилюватих і глинистих домішок не більше 1%;
- Переміщується на підприємство автотранспортом;
- При відвантаженні в холодний період року постачальник має вжити заходів щодо недопускання його замерзанню;
- Зберігати заповнювач необхідно в умовах, що запобігають його забрудненню та впливу навколишнього середовища;

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота магістра</i>					

4. **Дрібний заповнювач (гранітний відсів):** Повинен відповідати вимогам ДСТУ Б.В. 2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови».

Фракція 2-5 мм. $R_p=2700 \text{ кг/дм}^3$, $U_p=1600 \text{ кг/м}^3$;

- Вміст пилюватих і глинистих домішок не більше 2%;
- Міцність заповнювача (марка за дробимістю 900);
- Вміст зерен слабких порід не більше - 6% за масою;
- Морозостійкість: F500;
- Виробник: ТОВ «Юнігран»;
- Перевозиться насипом у залізничних вагонах;

5. **Мінеральна добавка:** Має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-128:2006 «Добавки активні мінеральні, та добавки наповнювачі для цементу».

Як мінеральна добавка використовується зола виносу Ладижинської ТЕС, що отримується при спалюванні пиловидного вугілля.

Дана зола має гладку сплавлену скловидну поверхню та приблизно правильну сферичну форму частинок.

- Питома поверхня -3500 см /г;
- Щільність: $\rho=2350 \text{ кг/м}^3$; $\gamma=1100 \text{ кг/м}^3$

Хімічний склад золи Ладижинської ТЕС.

- Гідравлічна активність 42 мг/г;

Таблиця 1.4

Хімічний склад золи Ладижинської ТЕС

Хімічний склад	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	п.п.
Вміст	52.2	23.2	15.7	3.17	1.09	0,5	1.3	0,58	0,71

- Виробник: ДТНК «Ладижинська ГЪС»;
- Перевезення виконують у вагонах-хопперах;

6. **Вода.** Повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-273:2011 «Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови». (рН 8-12,6, вміст іонів БО - 610 мг/л, вміст іонів СІ - 340 мг/л, вміст органічних ПАР, цукрів і фенолів не більше 11 мг/л).

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- Транспортування відбувається системою трубопроводів.
7. Хімічна добавка. Повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-175:2008 «Настанова щодо застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах». В бетонну суміш введена синтетична добавка на основі ефірів полікарбоксилатів, яка має наступні характеристики:
- Пластифікуючий ефект: збільшує осадку конуса з Р-1 до Р-5 при сталому В/Ц;
 - Водоредукуючий ефект ~ 31%;
 - Відсутня корозія сталі
 - Життєздатність бетонної суміші не менше 2.5 год.;

Вибір способу приготування бетонної суміші

Огляд альтернативних способів виготовлення розчину Виробництво товарного бетону передбачає дотримання технології:

- Підготовка компонентів;
- Дозування
- Перемішування;

Одною з головних стадій є змішування, від якої залежить структура та міцність штучного каменю. Тому для отримання якісних і довговічного бетону, їх виготовлення повинно здійснюватися на централізованих бетонозмішувальних вузлах.

Бетонозмішувачі. Мета змішування - контакт всіх частинок заповнювача цементом і перетворення всіх компонентів суміші в однорідну масу, яка не повинна змінюватись під час вивантаження суміші з бетонозмішувача. Спосіб вивантаження суміші є одним з основних принципів переліку бетономішалок. Існують різні типи: відкидний бетонозмішувач барабан для вивантаження бетонної суміші перекидається; в бетонозмішувач невідкидного типу осі завжди горизонтальні і вивантаження проводиться або через жолоб, вставлений в барабан, або обертанням барабана в зворотному напрямку, або через проріз у барабані. Існують також бетонозмішувачі лопатеві і бетонозмішувачі з барабаном, що обертається навколо вертикальної осі.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Залежно від способу замісу розчину бетономішалки діляться на:

- Гравітаційні;
- Примусові.

Основним робочим елементом пристрою гравітаційного типу є змішувальний бак, в якому розташовані металеві лопаті, рівномірно перемішують суміш під час обертання барабана.

Пристрої примусового принципу дії оснащені нерухомим баком з обертовими лопатями, що змішують різні сухі і сипучі компоненти в однорідну консистенцію

Агрегати примусової дають можливість забезпечити більшу якість перемішування суміші, ніж гравітаційні.

Вибір способів приготування бетонної суміші

Варіант 1: Гравітаційні бетонозмішувачі періодичної дії

Варіант 2: Двовальний бетонозмішувач примусової дії

Таблиця 1.5

Позиція	Основні Техніко технологічні показники	Одиниц і виміру	Спосіб виробництва товарного бетону	
			Гравітаційн і бетонозмішувачі періодичної дії	Двовальний бетонозмішувач примусової дії
1	Марка	-	СБ-91	БП-2Г-1500
2	За способом перемішування	-	Гравітаційн ої дії	Примусово ї дії
3	За типом роботи	-	Періодичної дії	Періодичної дії
4	За конфігурацією змішувального барабана		грушоподібним	коритоподібним

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5	За ступенем автоматизації	-	Наполовину автоматизовані	Автоматизовані з програмним управлінням
6	За розміщенням	-	пересувні	стаціонарні
7	За способом завантаження	-	Зі спеціальним дозатором	Зі скіповим ковшем
8	Найбільша	ММ	До 70	До 40

	крупність заповнювача			
9	Час перемішування	хв	3,5	2,5
10	Об'єм замісу	м ³	0,7	1,6

Висновок: Отже, згідно з даними в таблиці найбільш доцільним варіантом приготування розчину є в двовальному бетонозмішувачі примусової дії тому, що процес змішування авторизований.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.3 Виробництво бетонних сумішей.

Склад (рецептура) бетонних сумішей.

Вимоги до бетону та бетонної суміші.

За завданням необхідно розробити бетонну суміш для бетонів високоміцних, (клас бетону С50/60 (міцність при стиску - 70,43 МПа)). Як базовий виріб було обрано балку БмН-4. Для зручності монолітних робіт густо армованих конструкцій раціонально використовувати суміш бетонну більшої рухливості.

Згідно ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013 підберемо клас суміші відповідно класифікації конструкції що формується.

Класифікація бетонних сумішей відповідно вимог до конструкції [9].

Таблиця 1.6

Клас бетонної суміші	Напрямок застосування
Високорухлива SF1 (Діаметр розпливу конуса Абрамса 550 - 650 мм.)	Неармовані або малоармовані бетонні конструкції- плити перекриття, трубопроводи, облицювання тунелів, фундаментів
SF2 (660 - 750 мм.)	Звичайні споруди - колони, стіни
SF3 (760-850 мм.)	Вертикальні елементи, густоармовані конструкції складної форми, торкретбетон
В'язка VS1/VF1 (Час за який суміш розтікається до діаметру 500 мм.) ($t_{500} < 2$ (с.)	Конструкції, до яких пред'являються високі вимоги щодо якості поверхні і які не потребують додаткової обробки
VS2/VF2 ($t_{500} > 2$ (С.)	Звичайні конструкції. Можливе розшарування, переміщення на невелику відстань
Легкосформована	Вертикальні конструкції, житлобудівництво, конструкції, що армовані з кроком від 80 мм до 100 мм

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

	від 0,125 мм до 2 мм), $\text{дм}^3/\text{м}^3$	
7	Частка піску в суміші заповнювача	0,46 - 0,56
8	Вміст щебеню (гравію) фракції (5-10) мм в фракції (10-20) мм, %	51 - 81
9	Максимальний розмір зерна заповнювача, мм	20

Розробка рецептури бетонної суміші.

З метою принципу безперервної гранулометрії, витрату сировинних матеріалів суміші бетонної підбираємо експериментальним шляхом

1. Визначення величини водоцементного відношення - В/Ц, як головної умови, при якій буде забезпечена задана міцність (марка) бетону R_b :

$$B/C = \frac{A \cdot R_u}{R_b + 0,5 \cdot A \cdot R_u} = (0,65 \cdot 500) / 600 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 500 = 0,42$$

2. Визначення водопотреби "В" бетонної суміші, як головного фактору її легкоукладальності. Відповідно ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013, водопотреба бетону має бути в межах $150 - 190 \text{ дм}^3/\text{м}^3$, експериментальним шляхом знаходимо витрату води:

$$B = 170 \text{ (л)};$$

3. Визначаємо витрату цементу за формулою:

$$C = \frac{B}{B/C} = 170 / 0,42 = 405 \text{ кг};$$

4. Кількість добавки визначаємо експериментально (0,95% від маси цементу), враховуючи рекомендації фірми-виробника:

$$D = C / 100 \times 0,95 = 405 / 100 \times 0,95 = 3,972 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

5. Експериментальним шляхом визначаємо витрату золи-виносу:

$$Z = 151 \text{ (кг)};$$

6. Визначення пустотності щебеню $V_{\text{пщ}}$ в долях одиниці:

7. Витрату щебеню в кг/м^3 бетонної суміші визначають за формулою:

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{п.щ}=1-U_{щ}/P_{щ}=1-1.5/2.6=0.57$$

8. Експериментальним шляхом визначаємо співвідношення між фракціями щебеню в бетонній суміші:

Фракція 5-10 (мм) 490 кг/м³;

Фракція 10-20 (мм) 350 кг/м³;

9. Експериментальним шляхом визначаємо втрату гранітного відсіву (фракція 2-5 мм.) : 150 (кг/м³)

10. Витрати піску П в кг на 1м³ бетонної суміші визначають за формулою абсолютних об'ємів:

$$П=1000-(Ц/Р_{ц}+З/Р_{з}+Щ/Р_{щ}+Відсів/Р_{відсів}+В)*Р_{п}=548,7 \text{ кг/м}^3$$

Необхідна кількість матеріалу - 601 (кг/м);

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад бетонної суміші

№	Компонент	Витрата на 1 м ³ бетонної суміші, (кг.)
1	2	3
1	Портландцемент П/Ц-I-500 Р-Н	405
2	Зола-виносу	151
3	Відсів гранітний фракції 2-5 мм.	150
4	Щебінь фракції 5-10 мм.	490
5	Щебінь фракції 10-20 мм.	350
6	Пісок річковий дніпровський з модулем крупності 1/7 (ДСТУ Б В.2.7-32-95)	601
7	Вода питна	170
8	Суперпластифікатор	3,972

1.2.4 Визначення потреби в сировинних матеріалах.

- Плановий випуск бетонної суміші: 110000 м³/рік;

9. Витрата сировинних матеріалів на 1 м³ бетонної суміші:

Qцементу=405 кг;

Qзоли=151 кг;

Qвідсіву(2-5)=150 кг;

Qщебеню(5-10)=490 кг;

Qщебеню(10-20)=350 кг;

Qпіску=601 кг;

Qводи=170 кг;

Qдобавки=3.972 кг;

10. Визначення річної потреби в сировинних матеріалах:

$$Q_{с.м} = (Q_{с.м} + (q_{с.м} * Q_{с.м})) * P_{рч};$$

Де, q_{с.м.} - втрати і відходи сировинних матеріалів;

Q_{с.м.} - витрати відповідного сировинного матеріалу на 1 (м³);

P_{рч} - планова річна продуктивність БЗВ 110000 (м³/рік);
Бетонної суміші:

$$Q_{с.м} = (1 + (0.015 * 1)) * 110000 = 111650 \text{ (кг)}$$

Цементу:

$$Q_{с.м} = (405 + (0.02 * 405)) * 110000 = 51063200 \text{ (кг)}$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Золи:

$$Q_{с.м} = (151 + (0.02 * 151)) * 110000 = 18260000 \text{ (кг)}$$

Піску:

$$Q_{с.м} = (601 + (0.025 * 601)) * 110000 = 73700000 \text{ (кг)}$$

Гранітного відсіву(2-5):

$$Q_{с.м} = (150 + (0.025 * 150)) * 110000 = 19780000 \text{ (кг)}$$

Щебеню(5-10):

$$Q_{с.м} = (490 + (0.025 * 490)) * 110000 = 61400000 \text{ (кг)}$$

Щебеню(10-20):

$$Q_{с.м} = (350 + (0.025 * 350)) * 110000 = 44380000 \text{ (кг)}$$

Води:

$$Q_{с.м} = (170 + (0.02 * 170)) * 110000 = 21932000 \text{ (кг)}$$

Добавка:

$$Q_{с.м} = 3,972 * 110000 = 475520 \text{ (кг)}$$

11. Визначення добової потреби в сировинних матеріалах:

$$Q = Q_{річ} / N_{діб}$$

$N_{діб}$ – число робочих днів (253 днів)

$$\text{Бетонної суміші} = 11650 / 253 = 480,42 \text{ м}^3;$$

$$\text{Цементу} = 51063200 / 253 = 192226,09 \text{ кг};$$

$$\text{Золи} = 18260000 / 253 = 72469,2 \text{ кг};$$

$$\text{Піску} = 73700000 / 253 = 290699,6 \text{ кг};$$

$$\text{Відсіву} = 19780000 / 253 = 77686,56 \text{ кг};$$

$$\text{Щебеню(5-10)} = 61400000 / 253 = 242083 \text{ кг};$$

$$\text{Щебеню(10-20)} = 44380000 / 253 = 174019,76 \text{ кг};$$

$$\text{Води} = 21932000 / 253 = 87083 \text{ кг}$$

$$\text{Добавки} = 475520 / 253 = 1882,48 \text{ кг}.$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

арк.

--

Таблиця 1.9

Потреба в сировинних матеріалах для будівельних сумішей

Назва сировинних матеріалів (компонентів суміші)	Одиниця виміру	Потреба сировинних матеріалів з урахуванням нормативних витрат		
		на годину	на добу	на рік
Для бетонних сумішей (110000 м3/рік)				
Цемент	Кг	15698,91	201226,09	51063200
Щебінь, фр. 5-10	Кг	18890,6	242083	61400000
Щебінь фр.10-20	Кг	13573,42	174019,76	443800000
Пісок	Кг	22689	290699,6	73700000
Вода	Л	6803,3	86083	21932000
Зола	Кг	5668,74	72469,2	182600000
Гран. Відсів	Кг	6076,07	77686,56	197800000
Добавка	Кг	146,15	1882,48	475520
Бетонна суміш	М3	36,61	480,42	111650

1.2.5 Транспортно-технологічна схема процесу виробництва бетонних сумішей

Таблиця 1.10

Характеристика операцій технологічного процесу

Код операції	Найменування стадійних процесів та операцій	Назва технологічного обладнання
1	2	3
Цемент		
1.1	Транспортування цементу залізницею	Хопер-вагон
1.2	Розвантаження цементу	Розвантажувальне відділення цементу
1.3	Подача цементу до прийомного бункера системи пневмотранспорту	Шнековий перемішувач

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

1.4	Транспортування цементу в загальні силоси	Система пневмотранспортування
1.5	Зберігання цементу в загальних силосах	Загальні силосні банки
1.6	Переміщення цементу в силоси бетонозміш.вузла	Система пневмотранспортування
1.7	Зберігання цементу в силосах бетонозміш.вузла	Силосні банки БЗВ
1.8	Подача цементу в дозатор бетонозміш.вузла	Шнековий транспортер
1.9	Дозування цементу	Ваговий дозатор
1.10	Подача цементу до бетонозмішувача	Рукав-компенсатор із тканини
Щебінь		
2.1	Переміщення щебеню залізницею	Відкриті вагони
2.2	Відвантаження щебеню	Приймне відділення щебеню
2.3	Транспортування щебеню на склад заповнювачів	Стрічковий конвеєр
2.4	Зберігання щебеню на складі інертних	Естакадно-штабельний склад заповнювачів
2.5	Траспортування щебеню у витратні бункери БЗВ	Стрічковий конвеср
2.6	Оперативний запас щебеню	Витратний бункер БЗВ

2.7	Переміщення щебеню на дозатор	Щелепний затвор
2.8	Дозування щебеню	Стрічковий конвеєр з тензодатчиками (ваговий метод)
2.9	Транспортування щебеню у примусовий змішувач	Скіповий підйомник
Пісок		
3.1	Подача піску автотранспортом	Автосамоскид
3.2	Відвантаження піску	Автосамоскид
3.3	Просіювання піску	Грохот
3.4	Транспортування піску на склад заповнювачів	Стрічковий конвеєр
3.5	Зберігання піску на складі заповнювачів	Естакадно-штабельний склад заповнювачів

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6	Транспортування піску у витратні бункери бетонозмішувального відділення	Сірічковин конвеєр
3.7	Оперативний запас піску	Витратний бункер БЗВ
3.8	Переміщення піску на дозатор	Щелепний затвор
3.9	Дозування піску	Стрічковий конвеєр з тензодатчиками (ваговий метод)
3.10	Транспортування піску у витратний бункер	Скіповий підйомник
Зола-виносу		
4.1	Доставка золи залізницею	Вагон-хоппер
4.2	Відвантаження золи-виносу	Приймне відділення золи
4.3	Транспортування золи до прийомного бункера системи пневмотранспортування	Шнековий транспортер
4.4	Подача золи в загальні силоси	Система пневмотранспортування
4.5	Зберігання золи в загальних силосах	Загальні силосні банки
4.6	Переміщення золи в силоси бетонозміш.вузла	Система пневмотранспортування
4.7	Зберігання золи в силосах бетонозміш.вузла	Силосні банки БЗВ
4.8	Транспортування золи в дозатор бетонозміш.вузла	Система пневмотранспортування

4.9	Дозування золи	Ваговий дозатор
4.10	Переміщення золи до змішувача	-
Вода		
5.1	Подача води системою трубопроводів	Система водопостачання
5.2	Заповнення водою резервуарів БЗВ	Ємкість для води
5.3	Переміщення води в дозатор	Система трубопроводів
5.4	Дозування води	Ваговий дозатор
5.5	Транспортування води до змішувача	Система трубопроводів

Хімічна добавка

					Арк.
<i>Атестаційна робота магістра</i>					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

6 1 6.2	Транспортування добавок автотранспортом до бетонозміш.вузла Переміщення добавки у резервуари бетонозміш.вузла	Автоцистерна (22000 кг) Система трубопроводів
6.3	Оперативний запас добавок	Ємкість для добавок
6.4	Подача добавок в дозатор	Система трубопроводів
6.5	Дозування добавок	Ваговий дозатор
6.6	Переміщення добавки до змішувача	Система трубопроводів
7	Змішування всіх матеріалів в змішувачі примусової дії	Бетонозмішувач примусової дії
8	Отримання готової бетонної суміші	Шибєрний затвор

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЦ 1-500

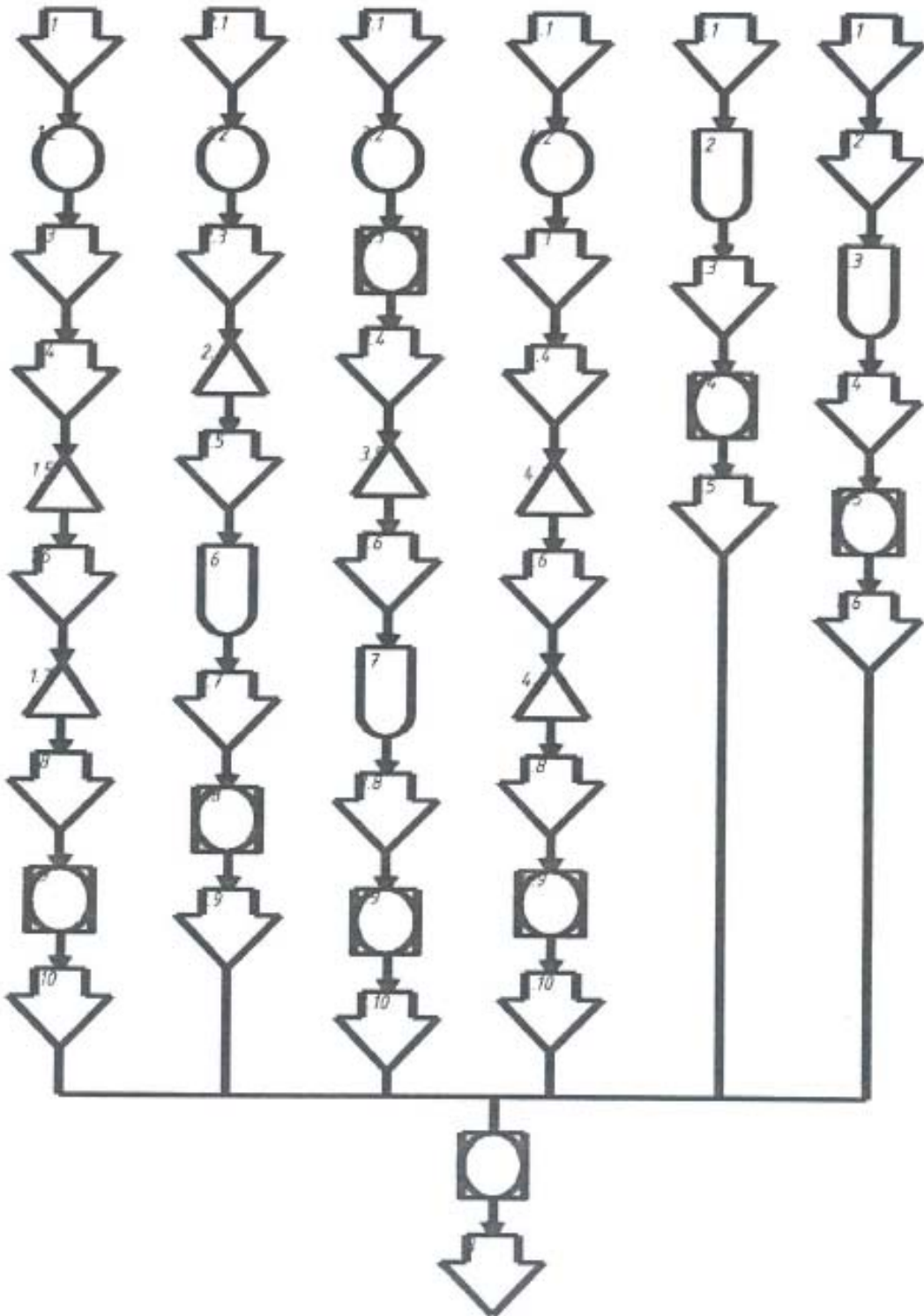
Щебінь

Пісок

Зале виносу

Вода

Хімічна добавка



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

1.2.6 Склади сировинних матеріалів і їх обладнання.

Розрахунок складу заповнювачів.

1. Для зберігання інертних використовується естакадно-штабельний склад: Естакадно-штабельні (півбункерні) склади (рис 3.1.4.1) мають стаціонарний вантажоприймальну машину для гравітаційного розвантажування. Заповнювач з вантажоприймального бункера стрічковим конвеєром транспортується на естакаду з прямим конвеєром із перекидальним візком. Цим конвеєром заповнювач транспортується в будь-яке місце (полубункер) складу, під всіма відсіками проходить підштабельна галерея з стрічковим конвейером. Кожний відсік має одну або кілька протічок з віброживильним, скерованим дистанційно. З підштабельної галереї інертні стрічковим конвейером транспортуються на конвейер похилої естакади і потім у силоси перемішувального відділення.

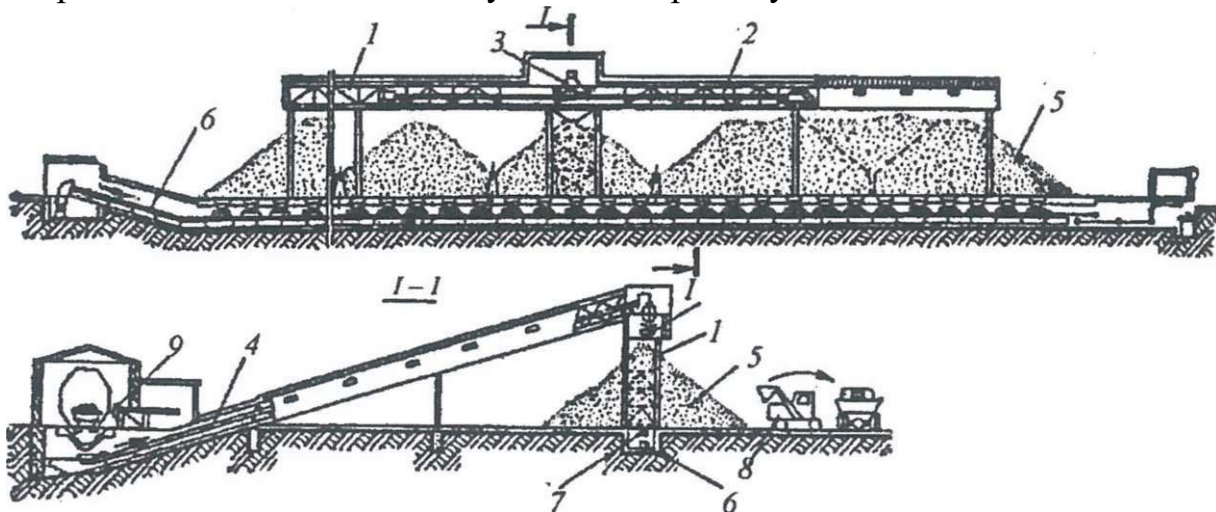


Рис. 1.1 Естакадно-штабельний склад заповнювачів.

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

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

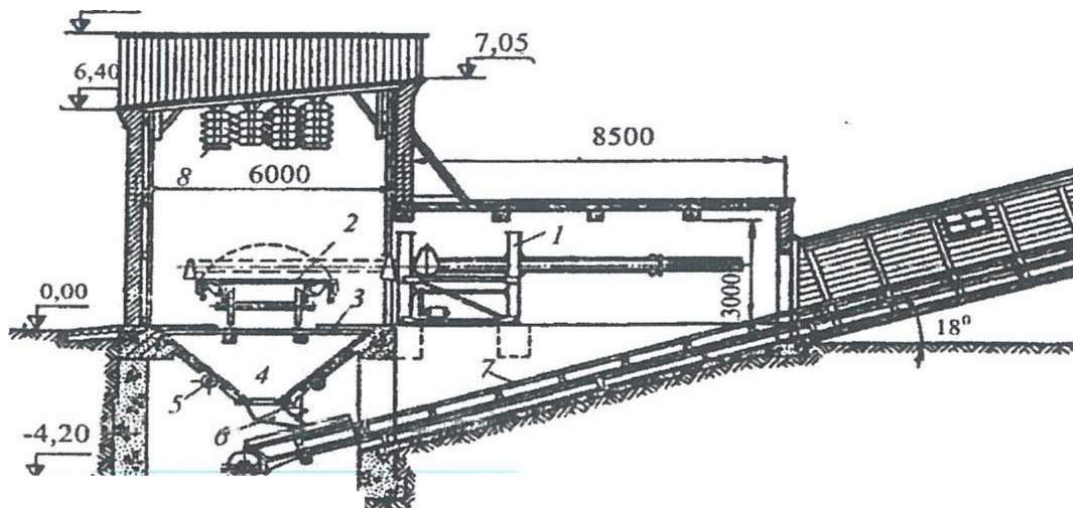


Рис. 1.2 Вантажно-приймальний пристрій машини Т-182А

1 - розвантажувальна машина Т-182А, 2 - залізнична платформа, 3 - решітка над приймальним бункером, 4 - приймальний бункер, 5 - вібратори металевої обшивки бункера, 6 - лотковий вібротвор-живильник, 7 - нахилений стрічковий конвеєр, 8 - бурофрезерні розпушувачі (в неробочому стані);

Розміри відсіків:

- довжина (L) - 3,1 м;
- ширина (b) - 7,9 м;
- висота(h) – 7,05 м.

2. Перерахунок заповнювачів з кілограмів на метри кубічні (кгм³):

$$Q_{2-5} = V_{2-5} = 150 / 1500 = 0.106 \text{ м}^3$$

$$Q_{2-5} = V_{5-10} = 490 / 1500 = 0.332 \text{ м}^3$$

$$Q_{2-5} = V_{10-20} = 350 / 1500 = 0.23 \text{ м}^3$$

$$Q_{2-5} = V_{\text{піску}} = 601 / 1500 = 0.41 \text{ м}^3$$

3. Розраховуємо місткість складу заповнювачів пофракційно та окремо для піску:

$$V_{2-5} = 1.02 * 110000 * 0.106 * 7 * 1.05 / 253 = 379,480 \text{ м}^3$$

$$V_{5-10} = 1.02 * 110000 * 0.332 * 7 * 1.05 / 253 = 1183,111 \text{ м}^3$$

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

$$V_{10-20} = 1.02 * 110000 * 0.23 * 7 * 1.05 / 253 = 852,413 \text{ м}^3$$

- річ

$$V_{\text{піску}} = 1.02 * 110000 * 0.41 * 7 * 1.05 / 253 = 1421,355 \text{ м}^3$$

Q_p - річна продуктивність (110000 (м³));

K₁-коефіцієнт втрат в процесі вантажно-розвантажувальних операцій (1,02);

n- запас заповнювачів на складі (7 діб);

R_{фр}- коефіцієнт збільшення об'єму складу за рахунок роздільного зберігання заповнювачів (для двох фракцій R_{фр}=1,05);

За нормативними документами приймаємо об'єм одного відсіку -120 (м³);

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

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

Де V_{від} – місткість одного відсіку

$$N_{\text{від}} = 379480 / 110 = 3.44$$

Приймаємо 4 відсіки;

$$N_{\text{від}} = 1183,111 / 110 = 10,75$$

Приймаємо 11 відсіків;

$$N_{\text{від}} = 852,413 / 110 = 8,74$$

Приймаємо 9 відсіків;

Розрахунок кількості відсіків для піску:

$$N_{\text{піску}} = 1421,355 / 110 = 12,92;$$

Приймаємо 13 відсіків;

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.11

Розрахунок складу заповнювачів.

№ п/п	Назва матеріалу	Фракція, мм.	Термін зберігання, доба	Потреба на термін, м ³	Об'єм складу, м ³	Місткість одного відсіку, м ³	Число відсіків, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Відсів	2 - 5	7	379,480	470	110	4
2	Щебінь	5 - 10	7	1183,111	1100	110	11
3	Щебінь	10 - 20	7	852,413	950	110	9
2	Пісок	-	7	1421,355	1450	110	13

5. Визначення розмірів складу:

Розміри складу залежать від числа відсіків. Висота і ширина складу такі, як і розміри вибраного відсіку: Н = 7,05 м, В=3,1 м, В=7,9 м.

Довжина розраховується за формулою:

$$L=l_{\text{відс}} \cdot N_{\text{відс}}=3,1 \cdot 37=111 \text{ м};$$

Загальна корисна площа складу:

$$F_{\text{кор}}=B \cdot (L \cdot N_{\text{відс}})=7,9 \cdot (3,1 \cdot 37)=865,8 \text{ м}^2;$$

Загальна площа складу:

$$F_{\text{заг}}=F_{\text{кор}}+K_{\text{пр}}=865,8 \cdot 1,5=1298,7 \text{ м}^2;$$

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

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок транспортних галерей і розвантажувальних дільниць.

1. Схема розміщення транспортних галерей подачі інертних від приймального бункера до змішувального пункту.

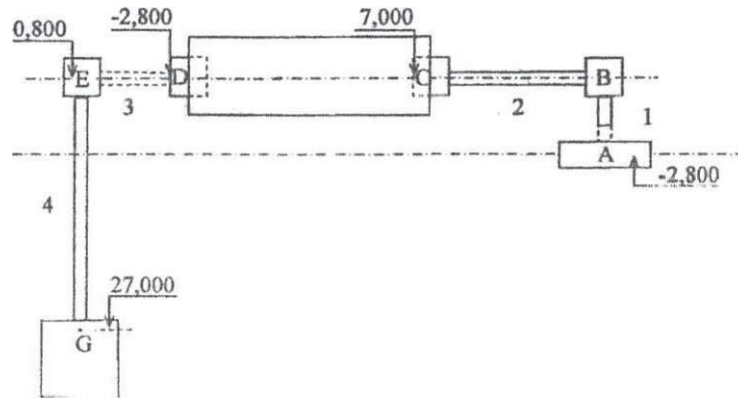


Рис. 1.3 Схема розміщення транспортних галерей.

2. Розрахунок довжини горизонтальних проєкцій транспортних галерей слід починати з галереї, яка подає інертні від силосів до БЗВ, її горизонтальна проєкція визначає відстань від осі складу заповнювачів до вузла завантаження витратних бункерів БЗВ.

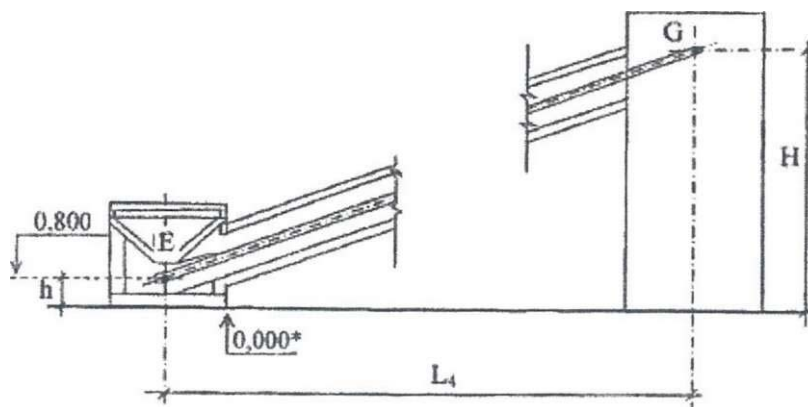


Рис. 1.4 Горизонтальна проєкція транспортних галерей.

Відстань від поздовжньої осі складу заповнювачів до осі БЗВ (L_4) підраховують за формулою:

$$L = H - h / \operatorname{tg} 18^\circ = 26 - 0,7 / \operatorname{tg} 18^\circ = 79,6 \text{ м};$$

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

3. Мінімальна відстань залізничної колії від конструкції складу інертних визначається виходячи із мінімальної допустимої довжини залізничного транспорту до верхнього габариту наближення до будівлі галереї, під якою проходитимуть локомотив і вагони із матеріалами.

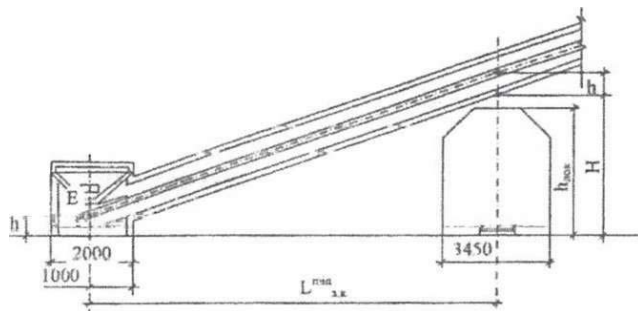


Рис. 1.5Схема до визначення відстані від залізничної колії від конструкції складу.

За схемою 5.1.3.3 у розрахунку мінімальної відстані від перевантажувального вузла Е враховується початкова висота транспортної галереї 0,8 м і габарити її будівлі:

$$L_{з.к.} = 26 - 0,7 / \text{tg} 18^{\circ} = 83 \text{ м};$$

4. Визначення довжини горизонтальної проекції галереї 1 транспортування інертних від бункера розвантаження А до вузла перекидання В і його висоти.

Якщо залізнична колія в межах території заводу не змінює напрямку, то відстань між точками А і В буде дорівнювати відстані між віссю залізничної колії і поздовжньою віссю складу заповнювачів, тобто $L_{з.к.}$. В такій ситуації необхідно визначити висоту, на яку подають заповнювачі в перевантажувальному вузлі В - $H_{в.}$.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

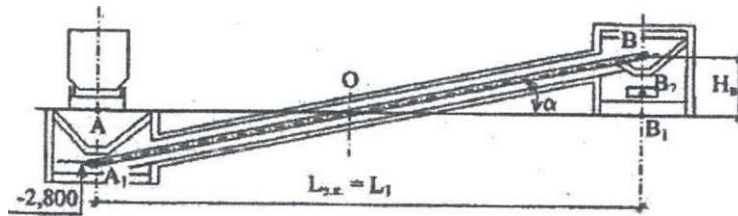


Рис. 1.6 Схема для визначення висоти перевантажувального вузла.

З трикутника AA₁O визначається відстань (AO) від бункера розвантаження до виходу галереї з-під землі:

$$AO = AA_1 / \text{tg}18 = 2.7 / \text{tg}18 = 8.5 \text{ м};$$

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

$$OB_1 = L_{з.к.} - AO = 83 - 8.5 = 74.5 \text{ м};$$

Висота, на яку подають заповнювачі в перевантажувальному вузлі В (H_B), визначається з трикутника OB₁ за формулою:

$$H_B = OB_1 * \text{tg}18 = 74.5 * \text{tg}18 = 23.5 \text{ м};$$

5. Розрахунок відстані від перевантажувального вузла В до складу заповнювачів виконується за розрахунковою схемою, наведеною на рис. 5.1.3.5

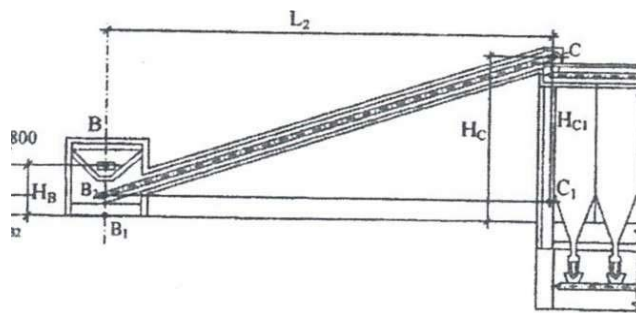


Рис. 1.7 Схема для визначення відстані від перевантажувального вузла до складу заповнювачів.

З трикутника B₂C₁C за формулою визначають висоту піднімання заповнювачів галереєю 2-H_{C1}:

$$H_{C1} = H_C - B_1B_2 = 26 - 21.7 = 4.3 \text{ м}$$

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

Де V_1B_2 визначають за формулою:

$$V_1B_2 = H_B - 0,8 = 23,5 - 0,8 = 22,7 \text{ (м.)};$$

Відстань L_2 підраховується за формулою:

$$L_2 = H_c / \text{tg}18 = 4,3 / \text{tg}18 = 9,2 \text{ м}$$

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

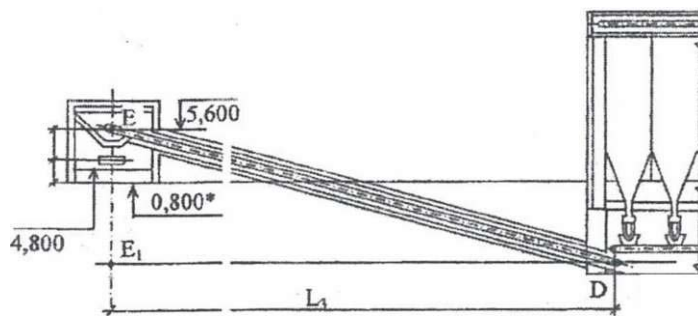


Рис. 1.8 Схема для визначення відстані від підземної галереї складу О до перевантажувального вузла Е $0,800^*$.

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

$$L_3 = EE_1 / \text{tg}18 = 9,4 / \text{tg}18 = 26,85 \text{ м};$$

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

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

$$L_{\text{ф.р.}} = n * L + L_1 * (n-1) = 4 * 16.6 + 1.5 * (4-1) = 93 \text{ м};$$

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

$$L_{\text{з.к.}} = L_{\text{ф.р.}} + L_{\text{лок.}} = 93 + 24 = 117 \text{ м}$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.7 Розрахунок складу в'язучого:

Розрахунок складу цементу:

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

2. Встановлюємо кількість цементу на складі за формулою:

$$V_{ц} = Q_{добр}^{ц} * Z_{ц} * K1 / K2 = 201227 * 7 * 1,02 / 0,9 = 1603.327 \text{ т}$$

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

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

$K1$ - коефіцієнт можливих втрат цементу;

$K2$ - коефіцієнт заповнення ємкості для зберігання цементу - 0,9.

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

$$N = V_{ц} / V_{с.б} = 1603.327 / 140 = 9,695 \rightarrow 10 \text{ шт};$$

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

Розрахунок складу золи-виносу:

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

2. Встановлюємо кількість золи-виносу на складі за формулою:

$$V_{ц} = Q_{добр}^{ц} * Z_{ц} * K1 / K2 = 72.469 * 7 * 1,02 / 0,9 = 574.714 \text{ т}$$

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

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зц - запас золи на складі, діб;

K_1 - коефіцієнт можливих втрат золи;

K_2 - коефіцієнт заповнення ємкості для зберігання золи - 0,9.

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

$$N = V_{ц} / V_{с.б} = 574,714 / 140 = 4,83 \rightarrow 5 \text{ шт};$$

Таблиця 1.12

Розрахунок запасу в'язучого

Вид в'язучого	Марка	Добова потреба, т.	Термін зберігання, діб	К-сть в'язучого на складі, т.	Місткість однієї банки, т.	Число силосних банок
1	2	3	4	5	6	7
П/Ц-І М 500	500	202,226	7	1604,327	150	11
Зола-виносу	-	72,569	7	575,714	150	4

Висновок: Так як виробництво бетонної суміші планується на існуючому заводі, то встановлення додаткових силосних банок є недоцільним. Зберігання в'язучих речовин здійснюється в чотирьох існуючих силосних банках, місткістю по 140 тон. (Зберігання цементу - в 4 банках, зберігання золи-виносу - в п'ятій силосній банці). Основний об'єм в'язучих речовин зберігається на загальнозаводському складі, та за потреби подається системою пневмотранспортування в силосні банки БЗВ.

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

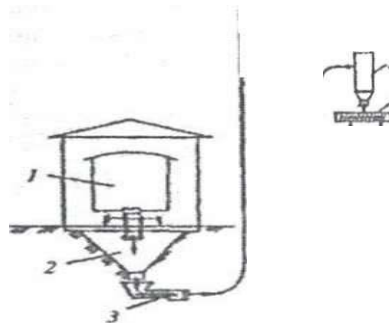


Рис. 1.9 Схеми складу цементу. 1 - вагон; 2 - приймальний бункер; 3 - пневмогвинтовий насос; 4 - циклон; 5 - аерожолоб; 6 - силоси для зберігання цементу; 7 - шнек; 8 - витратні бункери змішувального відділення.

4. Для відвантаження в'язучого із закритих вагонів необхідне використання пневматичних розвантажувальних пристроїв всмоктуючого типу. Схему розвантажувальника цементу С-576 зображено на рисунку

Умовні позначення руху — цементу 1
>— суміші повітря з цементом повітря

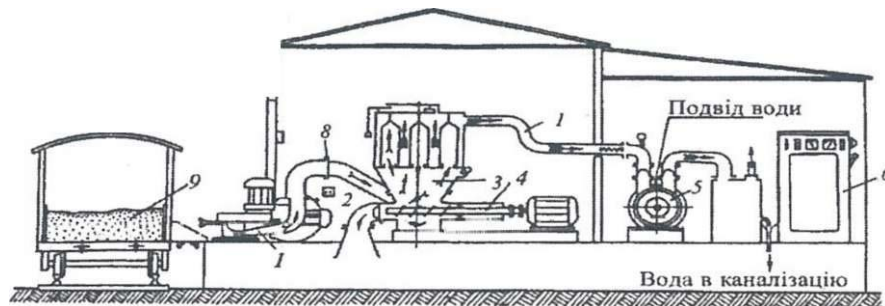


Рис. 1.10 Схеми роботи пневматичного розвантажувальника 1 - забірний пристрій; 2 - переносний пульт управління; 3 - осаджувальна камера; 4 - напорний розвантажувальний гвинт; 5 - вакуум-установка; 6 - шафа з електрообладнанням; 7 - гумово-тканинний рукав - повітропровід; 8 - цементовод; 9 - залізничний вагон з цементом.

Пневморозвантажувач працює за такою схемою: самохідний забірний

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

пристрій в'їжджає в залізничний вагон за рахунок штирового зрушувача обвалює залежаний цемент, який потім загібаючими дисками подається до всмоктуючої лійки. За рахунок вакууму, що створює вакуум-насос, в'язуче всмоктується в провід і транспортується в осаджувальну камеру.

В осаджувальній камері при різкому падінні швидкості потоку цементних частинок в'язуче осаджується в конусоподібній лійці, а повітря, проходячи через тканинний фільтр, виходить в повітря. Осаджувальна камера має спеціальний пристрій для періодичного струшування тканинних рукавів з метою очищення їх від в'язучого, який за допомогою шнека поступає в приймальний бункер складу або безпосередньо в систему пристроїв для транспортування його в силоси. Потужність такого пневморозвантажувача досягає 50 т/год

Для подавання в'язучого у витратні бункери БЗ цеху використовується пневматичний гвинтовий підйомник ТА-20, продуктивністю 25 т/год і висотою подачі 40 м.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.8 Змішувальне відділення. Технологічне відділення.

Стационарний бетонозмішувальний агрегат «Simem» WetBeton 100 з 5-ти секційним горизонтальним бункером інертних матеріалів загальним об'ємом 260 м³. Дана установка комплектується двохвальним циклічним примусовим бетонозмішувачем MSO 3700 зі скіповим завантаженням бетонозмішувача, окремо розташованою змішувальною рамою для відвантаження готового розчину в автобетонозмішувачі, системою управління Simematic Touch і пристроєм керування.

Таблиця 1.13

Основні характеристики бетонозмішувального вузла:

Найменування показника	Значення
Продуктивність (м /год.)	110
Кількість розмірів заповнювача, шт.	6
Кількість марок в'язучого, шт.	5
Найбільша крупність інертних, (мм.)	70
Кількість рецептур б/с, які приготуються в автоматичному режимі	4100
Тип бетонозмішувача	Двохвальний, циклічний MSO 3700
Ємкість бетонозмішувача, (л): - По завантаженню: - По готовому замісу:	3600 2600
Тип дозаторів:	Вагові
Ємкість бункерів, (м)	
Цементу	-

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заповнювачів	240
Встановлена потужність електродвигунів, не більше, кВт	160
Тип системи управління	Автоматична
Габаритні розміри (мм), не більше	
Довжина	23520
Ширина	17440
Висота	13610
Маса (кг)	32146,650

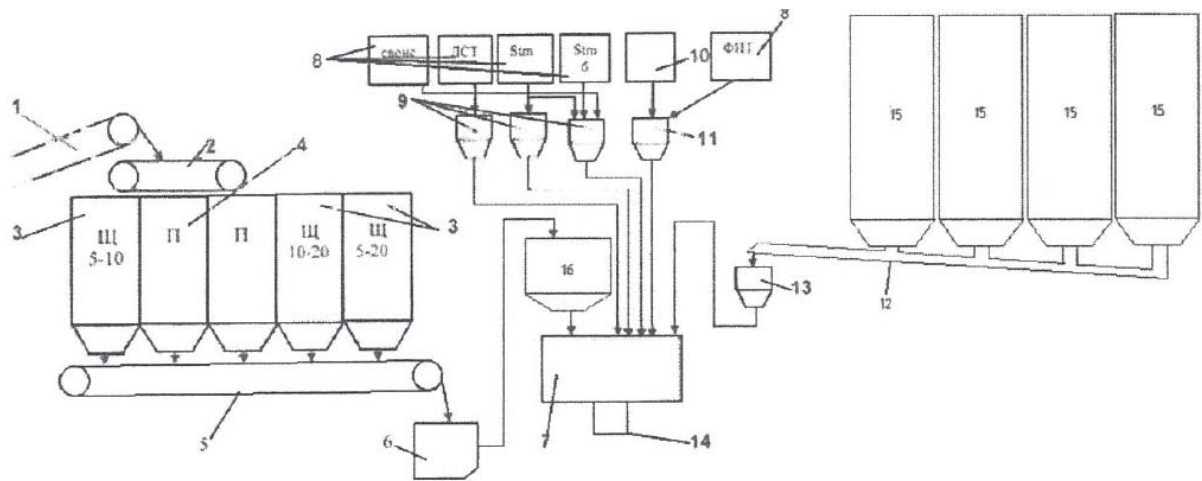


Рис.1.11 Принципова схема роботи БЗВ.

Таблиця 1.14

Відомість обладнання.

Позиція	Найменування та технічні характеристики обладнання	Марка обладнання	Кількість	Примітки
1	2	3	4	5
1	Стрічковий конвеєр для подачі заповнювачів	-	1	-
2	Розподілюючий конвеєр заповнювачів по бункерах	-	1	-

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

Атестаційна робота магістра

Арк.

3	Бункер щебеню	-	4	-
4	Силос піску	-	3	-
5	Дозуючий конвеєр інертних	-	2	-
6	Скіповий підіймач	-	2	-
7	Двовальний циклічний перемішувач	MSO 3700	2	-
8	Об'єм для добавок	-	4	-
9	Масовий дозатор добавок	-	4	-
10	Ємність з водою		2	
11	Ваговий дозатор води	-	2	-
12	Шнекові перемішувачі	-	5	-
13	Ваговий дозатор в'язучого	-	2	-
14	Лійка для подачі суміші в автобетонозмішувач	-		
15	Силосні банки для зберігання заповнювачів (по 140 тон)	-	3	-
16	Витратний бункер змішувача	-	2	-

1.2.9 Визначення штату робітників.

Виробництво сушішей планується на стаціонарному бетонозмішувальному вузлі штат робітників які працюють на даному вузлі є визначений фірмою-виробником даного обладнання, відповідно приймаємо розраховану виробником кількість робітників.

Штат працівників БЗВ «Simem» VetBeton 100:

- Оператор - 2 чол.;

Штат працівників сировинного складу БЗВ «Simem» VetBeton 100:

Транспортник - 3 чол.; водій бульдозера- 1 чол

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.10 Контроль виробництва бетонних сумішей.

Карта контролю виробництва.

Таблиця 1.15

Вид контролю	Перелік контрольн операцій	Вимоги до якості				Спосіб і засоби контролю	Періодичні контролю	Служба контролю	Місяця контролю
		Параметри	Одиниці вимірювання	Величина	Допустимі відхилення				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 Портландцемент ПЦ І-500Р-Н									
Вхідний	1.1.1 Строки тужавлення	Початок не раніше	хв	45	±5 хв.	Випробування на приладі Віка ГТВ-300 (з голкою)	При надходжені нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
		Кінець (не пізніше)		600					
	1.1.2	Марка цементу (М500)	Міцність балочки	МПа.	50	Не менше 47.5	Руйнування балочки 4x4x 16 на приладі МИИ-100, та на гідравлічному прес:	При надходжені нової партії	Лабараторія заводу
1.1.3		Залишок на	%	15	Не	Сито №00Б (ДСТУ	При надходжені	Лабараторія	Лабараторія

Атестаційна робота магістра

Змін. Арк. № докум. Підпис Дата

Арк.

Змн.	
Арж.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	

Атестаційна робота магістра

Арж.

	Тонина помелу	На ситі (не більше)			Не допускається	Б.В.2.7-46:2019	Нової партії	заводу	заводу
	1.1.4 Нормальна густина	Густина	%	30	+1%	Прилад Віка	при надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.1.5 Рівномірність Зміни Об'єму	Вимірювання розмірів зразка до кип'ятіння та після. Визначення розширення цементу	Мм.	Не більше 10	+1мм.	Кип'ятіння у воді зразків цементного тіста	при надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.2. Пісок								
	1.2.1 Модуль крупності	Модуль крупності	Ум.од	1.7	Не менше 1.7	Розсіювання проби на стандартному наборі сит.	при надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.2.2 Вміст пилюватих і глинистих домішок	Вміст пилюватих і глинистих домішок	%	<1	0.05%	Метод відмулювання	при надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
Вхідний	1.2.3	Колір рідини	%	<1	0.05%	Візуально	при надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Вхідні	Вміст органічних домішок	світліший за колір еталону					нової партії	заводу	заводу	
	1.2.4 Вологість	Вологість	%	<3%	±0.5%	Вологість визначають шляхом порівняння маси піску в стані природної вологості і після висушування до сталої маси	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу	
	1.2.5 Насипна густина	Насипна густина	кг/м ³	1,5	±0,1 г/см ³	Зважування піску в не ущільненому стані у мірній посудині	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу	
	1.2.6 Істинна густина	Істинна густина	г/см ³	2.65	±0,1 г/см ³	Прилад ЛеШательє	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу	
	1.3. Щебінь									
	1.3.1 Дробимість щебеню	Втрати маси при випробуванні Др200	%	До 11 включно	До 11	Здавлювання щебеню в циліндрі з пуансоном під гідрав.пчним пресом.	При надходженні нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу	

1.3.2	Морозостійкість	Кількість циклів перемінного заморожування-відтавання	Кількість циклів (р)	500	Не менше 500	Випробування поперемінним заморожуванням та відтаванням	При надходженні нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.3	Вміст органічних домішок	Вміст органічних домішок	%	До 1	0.05%	Колориметричний метод	При надходженні нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.4	Вміст пиловидних і глинистих часток	Вміст пиловидних і глинистих часток	%	До 1	<1%	Метод відмулювання	При надходженні нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
1.3.5	Вміст зерен пластичної та голчастої форми	Вміст зерен лещадної форми	%	10-15	<35%	Штанген циркуль, за кількістю зерен товщина яких менше довжини втричі і більше	При надходженні нової партії.	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

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

Вхідний	1.3.6 Вологість	Вологість	%	<3%	±0.1%	Порівняння маси проби щебеню в стані природної вологості і після висушування.	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.3.7 Істинна густина	Істинна густина	г/см ³	2.6	Не регламентовано	Розмелювання щебеню в млині та подальше випробування на приладі ЛеШательє	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.3.8 Насипна густина	Насипна густина	кг/м ³	1,5	±0,1 г/см ³	Зважування щебеню ^аної фракції. висушеного до постійної маси в мірній ємкості	При надходженні нової партії	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.4 Вода								
	1.4.1 Величина рН води	Величина рН води	Умов, один.	7	Не менше 7	Потенціометричний метсд	Вхідний, періодичний (раз на пів року)	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу
	1.4.2 Вміст плівок	Відсутність плівок	Візуально	Візуально і	Не допускаєть	Візуальний огляд	Вхідний, періодичний (раз	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

Основний ефект суперпластифікатора – зменшення водопотреби та збільшення легкоукладальності бетонної суміші.

1.6 Мінеральна добавка зола виносу

1. Вхідний	1.6.1 Питома поверхня	Питома поверхня	см ² /г	3300-3500	Не допускається	Прилад Блейна	При надходженні і нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.6.2 Насипна густина	Насипна густина	г/см ²	1,1	-±0,2 г/см ³	Зважування золи в не ущільненому стані у мірній посудині ємкості	При надходженні нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	1.6.3 Істинна густина	Істинна густина	г/см ²	2,5	±0,2 г/см ³	Прилад Ле Шательє	При надходженні і нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
1. Вхідний	1.6.4 Гідралічна активність	Гідралічна активність	мг/г	42	± 2 мг/г	Властивість золи поглинати Сг(ОН)2 з максимально насиченого вапняного речину	При надходженні і нової партії	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Змн.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	

1.6.5	Сума лужних оксидів (R2O0в перерахунку на Na2O	%	3.1	Не більше	Хімічний аналіз	1 раз на квартал	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
1.6.6	Втрати при прожарюванні	%	5	Не більше	Гравіметричний метод	1 раз на квартал	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

2.1 Приготування матеріалів, та установки до замішування бетонної суміші

2.1.1 Температура матеріалів і навколишнього середовища	Температура	°C	Вода	Не допускається	Інструментальний (термометр, датчики)	1. Постійно. 2. Не менше 1го разу на добу	1. Працівник БЗВ 2. Лабораторія заводу	БЗВ
			5 0...70					
			Заповнювач 0...50					
			Цемент ...20					
Добавки и 0..20								

Атестаційна робота магістра

Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата
Атестаційна робота магістра				
				Арк.

	2.1.2 Вологість матеріалів	Вологість матеріалів	%	Цемент-0	Не допускається	Інструментальний (Гігрометр)	1. Постійно 2. Не менше 1-го разу на добу	5.2.6 Працівник БЗВ	БЗВ
				Щебінь <3	±0.2%			5.2.7 Лабораторія заводу	
				Пісок <3	±0.2%				
Поопераційний	2.1.3 Послідовність і правильність завантаження та заповнення ємкостей і резервуарів	Послідовність	2. Крупний заповнювач; 3. Дрібний заповнювач; 4. Вяжуче; 5. Мін.добавка Розчин хімічних добавок; 7. Вода	Не допускається	Візуальний	Постійно	Оператор БЗВ	БЗВ	
	2.1.4 Рівні вмісту матеріалів у ємкостях та	Рівень	См. (мм)	Згідно інструкції БЗВ	Не допускається	Візуальний	Постійно	Оператор БЗВ	БЗВ

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

Поопераційні	2.2.4 Точність дозування хімічних добавок	Кількість хімічної добавки за масою	Кг.	3,972	Не допускається	Інструментальний (контролюючі пристрої)	1. Постійно; 2. Не менше 1 разу за зміну 3. Щоквартально	1. Працівник БЗВ - Лабораторія заводу Метролог держперевірки.	БЗВ
	2.2.5 Точність дозування води	Кількість води за масою	Кг.	170	±0.5кг	Інструментальний (контролюючі пристрої)	1. Постійно; 2. Не менше 1 разу за зміну 3. Щоквартально	1. Працівник БЗВ 2. Лабораторія заводу 3. Метролог держперевірки	БЗВ
2.3 Перемішування бетонної суміші									
Поопераційні	2.3.1 Послідовність дозування і завантаження матеріалів у змішувач	Послідовність дозування та завантаження		1. Щебінь 2. Пісок 3. Цемент 4. Вода 5. Хімічна добавка 6. Мінеральна добавка		Візуальний	1. Постійно; 2. Не менше 1 разу за зміну	1. Працівник БЗВ 2. Лабораторія заводу	БЗВ
	2.3.2 Тривал. Перемішув	Тривалість	Хв	3	±10 сек	Інструментальний (годинник.	Постійно	Працівник БЗВ	БЗВ

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

2.4 Видавання і транспортування готових бетонних сумішей									
Поопераційн ий	2.4.1	Об'єм бетонної суміші	м ³	2.5	±0.002 м ³	Інструментальний (Датчики, прилади на пульт:)	Постійно	Працівник БЗВ	БЗВ
	2.4.2	Правильність видавання сумішей	м	0.7	Не більше	Інструментальний (рулетка)	Постійно	Працівник БЗВ	БЗВ
	2.4.3	Умови транспортува ння бетонних сумішей	Час транспортує ання	Год	<2	Не допускаєть ся	Інструментальний (годинник)	Постійно	Лабараторі я заводу. Водій автобетоно 3

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

2.5 Приймання готових бетонних сумішей

Поопераційний	2.5 Приймання готових бетонних сумішей								
	2.5.1	Розплив конуса Абрамса	мм.	750-840	± 5 мм	Інструментальний (Амперметр, кіловатметр, конус Абрамса, рулетка)	Перевіряється кожен заміс бетонної суміші	1. Оператор БЗВ; 2. Лабораторія заводу;	33В
	2.5.2	Міцність бетону	МПа	70,43	Не менше 60	Інструментальний (Гідравлічний грес)	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	2.5.3	Розплив конуса через встановлений час	мм.) Через 2 год.	Не менше 750	± 5 мм.	Інструментальний (Годинник, конус Абрамса, рулетка)	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	2.5.4	Густина бетонної суміші	г/см ³	2368	± 15 г/см ³	Інструментальний (Мірний циліндр, ваги;	Не менше одного разу за зміну.	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу
	2.5.5	Цикли поперемін-	Кількість	300	Не менше 300	Випробування поперем.ним	щоквартально	Лабораторія заводу	Лабораторія заводу

Змін.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	

	сть бетону	ного заморожування-відтавання	циклів (р)			заморожуванням та відтаванням			
	2.5.6 Водонепроникність	Водонепроникність	w	8	Не менше 8	Витриманий тиск в атм. Відповідно до марки за водонепроникністю	щоквартально	Лабараторія заводу	Лабараторія заводу

Атестаційна робота магістра

Арк.

1.2.11 Основні показники виробництва бетонних сумішей.

Таблиця 1.16

Основні показники виробництва бетонної суміші.

№	Найменування	Одиниці	Розрахункова величина
п/п		виміру	показника
і	2	3	5
1	Кількість робітників	чол.	5 в 1 зміні (2 зміни)
2	Виробнича площа	М2	180
3	Встановлена потужність електродвигунів	кВт	140
<1	Трудомісікісіть продукції	люд -год /м ³	0,217
5	Річний виробіток на одного робітника	грн./люд.	28421860

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

1.3.1 Вихідні дані до архітектурно - конструктивного проектування.

Місце розташування БЗВ для виготовлення будівельних бетонних сумішей є місто Київ. Територія заводу на якій він розташований має спокійний рельєф з ухилом 2-3 %.

За фізико-механічним складом ґрунти піщані з міцнісною спроможністю 1,6 кг/см

Підземні води проходять на глибині 3,3 - 4,1 м, у період паводків можливий підйом ґрунтових вод на 0,7 м. Підземні води по своєму характеру неагресивні

Глибина промерзання ґрунту становить 91 см, циклічність напрямків вітру наступна (%):

Повторюваність напрямку вітрів (%).

Таблиця 1.17

Напрямок	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Пора року								
Січень	10	9	10	11	8	10	21	15
Червень	19	11	9	8	6	7	19	23

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По даним інженерно-геологічним дослідженням наведені такі показники:

- розрахункова зимова температура для опалення - 20°C.
 - нормальне снігове навантаження на перекриття - 74 кгс/м².
 - нормативне вітрове навантаження - 3,4 кгс/м².
 - санітарна класифікація - IV.
- санітарна характеристика виробничої о процесу - II Б.
- для натурального освітлення на підприємстві є вікна і штучне освітлення.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.2 Об'ємно-планувальні рішення.

Основні параметри будівлі виробничого приміщення.

Розміри в осях:

Довжина - 20,116 м.;

Ширина - 9,6 м.;

Висота - 16,14 м.;

Технологічне обладнання розміщується по всій висоті виробничого об'єму. Виробнича площа приміщення $S = 213,264 \text{ м}^2$. Висота приміщення підібрана в залежності від висоти обладнання.

У відповідності із ДБН В.1.1-7:2016 ступінь вогнестійкості даної будівлі III а. Для природного освітлення підприємство обладнане вікнами.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.3 Конструктивні рішення будівель виробничих цехів.

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

Фундаменти - монолітні з/б під колони одноповерхових промислових споруд. Глибина закладання - 1,4 м. Обріз фундаментів на відмітці - 0,4 м. Фундамент складається з блока до якого болтами прикручується двотаврова колона.

Колони - підібрані металеві двотаврового перерізу типу КСБ - 16. Переріз колони: 410x240 мм. Висота колони - 16 м, глибина закладання нульової відмітки -0,4 м.

Балки перекриття - прийняті металеві довжиною залежно від прольоту, розмір

Вікна - прийняті металопластикові, для промислових споруд. Складаються із віконних блоків із жалюзі.

Оцинкований лист профільованийий - прийнятий товщиною 0,4 мм.

Покрівля складається:

- Профнастил-0,6мм,
- Пароізоляція- 0,7 мм,
- Утеплювач -150мм
- Оцинкований лист профільованийий- 0,4мм

Теплоізоляційний шар – утеплювач мінераловатний.

Основна такого складу:

- Бетон асфальтовий, товщиною 40 мм;
- Цементно-піщана стяжка товщиною 150 мм;
- Ущільнений ґрунт.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання.

Водопостачання.

Відповідно норм водопостачання заводу відбувається по доцільній схемі, згідно якої на будівництві встановлюються не менше двох систем водопостачання - господарсько- побутова та протипожежна і виробнича.

Передбачається внутрішньозаводська очисна система, після якої чиста вода транспортується в технологічний процес. Джерелом побуово- госпоцарського постачання є міський водопровід Ø 600 мм іа іиском 5-6 атм та внутрішньозаводська свердловина системи водопостачання. Пуск та зупинка водяного насосу виконується автоматично в залежності від тиску в системі.

Каналізація.

До каналізаційних агрегатів відносять внутрішні - цехові і зовнішні каналізаційні пристрої, насосні станції та очисні споруди. Проектні каналізаційні труби із залізобетону, безнапірні. Територія заводу обладнана системою відведення поверхневих стоків в міський колектор.

Вентиляція.

Для створення необхідних кліматичних умов та попередження корозійних процесів в елементах споруд передбачено витяжну систему в теплий період року, яка виконує відцентрові витяжні вентилятори. В зв'язку з підвищеною запиленістю у виробничому цеху передбачені рукавні фільтри.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Використані засоби технічної естетики, в значній мірі сприяють підвищенню продуктивності праці і позитивно відзначаються на загальному морально - естетичному рівні робітників.

З метою підвищення безпеки праці деталі машин і механізмів, які створюють загрозу робітникам, слід фарбувати в яскраві кольори, жовтий або червоний.

Адміністративно - побутові приміщення розташовані окремо від виробничого приміщення, призначені для зберігання робочого одягу та особистих речей в шафах. Гардеробні приміщення будуються виходячи із умов самообслуговування.

Число кабін в туалетах визначається по кількості працюючих в найбільш чисельній дії з розрахунку 15 чоловік на одну кабінку. Кількість душових приміщень визначається в найбільш чисельну зміну із розрахунку одна духова на 3 чоловік.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.5 Розробка схеми генерального плану виробничого підприємства.

Компонувальна схема генерального плану існуючого заводу відповідає правилам зонування території, яка умовно розбивається на зони:

- передзаводська;
- виробнича;
- складська;
- допоміжних будівель;
- озеленення тощо.

Автомобільні дороги використовуються для можливого підвезення сировинних, матеріанів, технологічного обладнання та вивозу зі складу готових виробів до місця проведення будівельно-монтажних робіт.

Схеми руху автотранспорту забезпечують, зокрема, під'їзд до місця складування готових виробів. Існує сітка кільцевих автомобільних доріг по території підприємства. Відстані від краю проїжджої частини дороги до будівель і споруд не менше 9 м.

Ширина проїжджої частини дороги при двосторонньому русі 8 м. Радіус закруглення дороги 14 м.

Відстань від формувального цеху до пункту харчування не перевищує 100 м. Виробничі приміщення розташовуються з підвітряного боку по відношенню до складських споруд. Побутові приміщення розташовані з підвітряного боку по відношенню до виробничих приміщень.

Споруди на генеральному плані розміщені у відповідності з інструкцією про заходи протипожежної безпеки. Кожні споруди розташовуються не далі 25 м від доріг і проїздів.

Площа ділянок озеленення визначається з розрахунку 3м² на одного працюючого і складає більше 14%

Територія заводу має залізобетонну огорожу, в'їзди з прохідними та автоматичними воротами, а також тупікові гілки залізничних колій для доставки на завод сировинних матеріалів та вивозу готової продукції.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

Експериментально-аналітичний розділ ‘Бетонні суміші для попередньо-напружених виробів’

					Атестаційна робота магістра		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Маса	Масштаб
						1	1 : 1
Розробив		Підкамінний Р.В.					
Перевірила		Пальчик П.П.					
Т. Контр.					Арк.	Аркушів	
Реценз.					Розділ 2 ТБКВМ-71		
Н. Контр.							
Затвердив		Гоц В.І.					

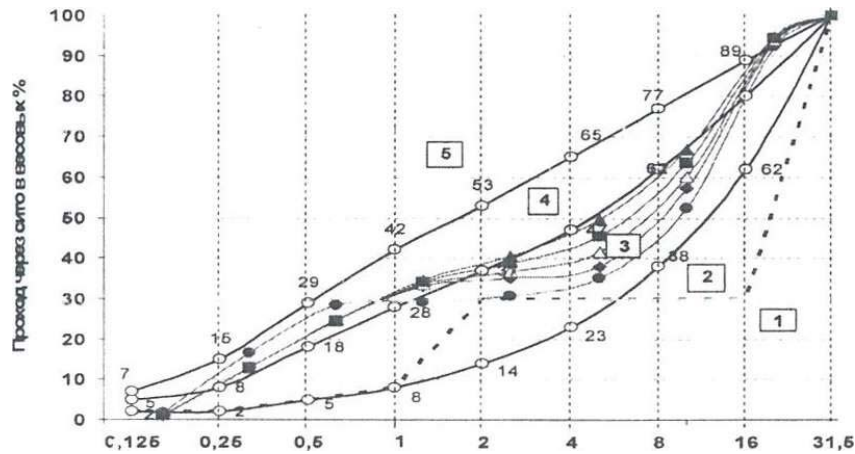
2.1. ВИМОГИ ДО ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИХ БЕТОНІВ

Під час дослідження попередньо-напружених бетонів є можливість визначати наступні тенденції: перехід до використання бетонів високої густини; зростання вимог до їх якості й довговічності; підвищення ефективності використання в'язучих у складі сумішей бетонних.

З'явлення нових штучних каменів заснована, з одного боку, на більш глибоких уявленнях про технологію виготовлення високоякісної структури штучного матеріалу й бетону (це пов'язане із сучасними методами й апаратом досліджень), а з іншого боку, з можливістю покращувати цементну систему за допомогою ефективних домішок. Так, при розробці попередньо-напружених бетонів найбільш простими й (як здається) очевидними рішеннями є збільшення в'язучого й (або) пониження відношення води до цементу за рахунок ефективного пластифікатора. Однак як показує практика збільшення вмісту в'язучого при влаштуванні масивних фундаментних основ і конструкцій висотою більше 500 мм із монолітного залізобетону, викликає нюанси, пов'язані з їх цінотворенням внаслідок підвищеного виділення тепла й збільшення температурних напруг каменю, а також зі збільшенням його усадки й деформативності у віддалений термін твердіння. Зменшення рівня водоцементного відношення нижче певних значень може спричинити руйнування бетону в результаті несвоєчасної гідратації цементних мінералів в обмеженому порами просторі. Тому при проектуванні попередньо-напружених важких штучних каменів витрата в'язучого як правило обмежується – 450-500 кг/м³, а значення В/Ц - 0,24.

В умовах існуючих фактоів є перелік концепцій одержання попередньо-напружених бетонів з нормативними деформаційними характеристиками. Зокрема це концепція має на увазі використання органомінеральних комплексів вміщуючі розширювальну композицію, а також альтернативна їй концепція досягнення високих міцностей за рахунок використання ресурсів мезо- і макроструктури каменю.

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



Мал. 1 Ситові криві БФЗ для важкого бетону із застосуванням пісків різного ступеня збагачення. Цифри у квадратах - області складів БФЗ. Підпису криві - номери складів

Цей стандарт за допомогою «ситових кривих», тобто нормативних кривих розподілу часток по ситах, при проектному необхідному розмірі частинок, задає діапазон зміни відношення діаметрів інертних для отримання структури штучного каменю, що відповідає необхідній міцності при низькому застосування в'язучого й тому до низької усадки й деформативності. Так, область сприятливих (3) умов відповідає необхідному показнику поверхні частинок монофракційного заповнювача (БФЗ) і обсягу пор. Необхідність в цементному розчині знаходиться в заданих діапазонах. У припустимій області (4) об'єм пор і питома поверхня частин БФЗ зростає, відповідно підвищується потреба в в'язучому. Область (5) - область дрібнозернистих складів БФЗ характеризується високою необхідністю в цементному розчині, що може супроводжуватися погіршенням ряду його деформаційних характеристик. Область (1) характеризується надмірним

вмістом крупних зерен БФЗ, їх недостатньою питомою поверхнею, що може супроводжуватися розшаруванням бетонної суміші.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо говорити про загальні закономірності зміни властивостей бетону по напрямку від області (1) до області (5) можна відзначити:

поліпшення реологічних характеристик бетонної суміші (розтікання, самоущільнення, перекачуваності); зменшення ролі міцності крупного заповнювача, і відповідно збільшення ролі міцності цементної частини (підвищується значимість фактора В/Ц) в утворенні міцності каменю; погіршення деформаційних властивостей бетонів (усадка, повзучість).

Показані вище закономірності дають можливість виділити в рамках концепції два різних підходи до отримання високої міцності штучних каменів:

— Максимальне наближення кривої розсіву БФЗ до нижньої границі прихвальної області (3) (у лівій частині графіка обмежено необхідністю одержання подвижної суміші). Характерний склад №0 (мал. 1). Суміш бетонна має подвижність класів П3-П4, але як правило не придатна для транспортування, внаслідок високого вмісту «заповнювача». Отримання високоміцних бетонів в значній мірі лімітується міцністю крупних заповнювачів, при цьому міцність каменю описується низькою чутливістю до кількості в'язучого й водоцементного відношення, що дозволяє значно понизити вміст в'язучого й наростити стабільність показників міцності бетонів (при стабільній міцності заповнювача). Максимальне наближення кривої розсіву БФЗ до верхньої границі прихвальної області (3), аж до виходу в припустиму область (4) суміш бетонна має високу рухливість (П3-П4) і придатна до транспортування, а при достатній кількості діаметрів менш 0,125 мм - самоущільнитись. Міцність бетону прямо залежить від міцності цементної частини й тому марки в'язучих й водоцементного відношення, що робить штучний камінь вразливим до цих факторів. При закінченні ресурсів високої міцності розчинної частини й відповідно бетонів за рахунок

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В'язучого й водоцементного відношення, прибігають до додаткових рішень - введенню активних мінеральних добавок, введення дрібного заповнювача.

2.2. ВИМОГИ ДО БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

Бетонну суміш для перекачування по бетоноводом, доцільно підбирати розрахунково-експериментальним шляхом. Робота автобетононасосов показала, що бетонні суміші повинні готуватися тільки на портландцементі з нормальним або уповільненим термінами схоплювання. При виборі крупний заповнювач необхідно враховувати його абсорбуючу здатність, оскільки наприклад бетонна суміш, виготовлена на вапняному щебені, володіє меншою рухливістю і удобоперекачіваемостью, ніж бетонна суміш, приготована на щебені твердих порід при рівних витратах цементу і води. Кількість гілоподібної частини піску крупністю до 0,15 мм рекомендується доводити до 5%, а дрібного піску крупністю до 0,3 мм - в межах 20% від загальної маси піску. Додавання в бетонну суміш пилоподібного і дрібного піску понад зазначеної кількості може призвести до утворення заторів в бетоноводі через отошання суміші.

Рекомендується зміст в бетонних сумішах від 32 до 45% дрібних заповнювачів і великих - гравій до 55% або щебінь до 60-65% за вагою від їх загальної кількості. До складу бетонної суміші з крупним заповнювачем рекомендується вводити таку кількість цементного тесту, мікронаповнювачів і розчинної складової, при якому не тільки заповнювалися б порожнечі в піску, щебеню (гравію) і обволакивались зерна, а й забезпечували б їх деяка розсунення.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні характеристики і орієнтовні склади бетонних сумішей, придатних для транспортування по бетоноводам автобетононасосу, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 Властивості Б/С для переміщення по трубопроводах різних розмірів [Керівництво з укладання бетонних сумішей бетононасосного установками. М., Стройиздат, 1978 г.]

Таблиця 1.

Показник и	Діаметри трубопроводів мм					
	60	80	100	125	150	200
Кількість діаметрів заповнювача, %						
5-10 мм	81	41-61	41-61	31-41	31-41	31-41
10-20 мм	21	41-61	41-61	51-61	51-61	41-51
20-40 мм	-	-	-	до 11	11-21	до 21
40-70 мм	-	-	-	-	-	до 10
Мінімальна витрата в'язучого, кг/м ³	301	301	301	301	251	251
Витрата піску, кг/м ³	940-1050	740-1050	740-1050	710-910	610-810	610-810
Витрата іщебеню, кг/м ³	510-810	860-1060	860-1060	910-1150	1050-1250	1100-1400
Відношення П/(П+Щ)	0,66-0,1	0,41-0,71	0,41-0,61	0,41-0,61	0,33-0,46	0,33-0,46

При проектному гранулометричному складі інертних застосування в'язучого в сумішах бетонних, що транспортується насосами, не відрізняється від витрати цементів, необхідного для виготовлення сумішей бетонних, що заливається іншими способами. Більш високі

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота магістра</i>				

Мал.2 - Зміна продуктивності бетононасосу фірми «Schwing» в залежності

2.3. ОСОБЛИВОСТІ ОДЕРЖАННЯ ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИХ БЕТОНІВ

2.3.1. Матеріали що використовуються для одержання

До матеріалів, що використовуються для виготовлення міцних попередньо-напружених бетонів, пред'являються високі вимоги, щоб отримати камінь необхідної механічної стійкості при високій можливій економії в'язучого.

Цемент.

При виготовленні бетонних сумішей в якості в'язучих матеріалів рекомендується використовувати цемент марки ПЦ-500 з вмістом СЗА не більше 9%, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-46:2010, з нормальною щільністю цементного тіста не більше 25% [БЕТОННІ СУМІШІ ДЛЯ ВИСОКОМІЦНИХ ВАЖКИХ І дрібнозернистого бетону КЛАСІВ ПО МІЦНОСТІ НА СТИСК В70 ... В100 Технічні умови ТУ 5745-227-36554501-06]. При цьому витрата в'язучого не повинна бути більшою при виготовленні штучних каменів високої міцності - 560 кг / м³; при виробництві дрібнозернистих - 710 кг.

Заповнювачі.

При виборі інертних основним перебуває дві різних фактори: бажання застосовувати місцеві гірські компоненти і отримати штучні вироби оптимального зернового складу. Хибний зерновий склад може бути, у певних межах, нівельований високою кількістю в'язучого (але з усіма нюансами із цього недоліками). Використання невдалих інертних для каменів високої міцності обмежено. Високоякісний штучний камінь потребує таких же запроектованих складових. Необхідна крива просіювання повинна знаходитись в центрі області (3). Хоча в напрямку нижньої границі області (3) площа питомої поверхні інертного матеріалу знижується, але їх утрамбованість (тобто схильність зерен щільно укладатись) сильно

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

понижується, в той час як схильність до розшаровування підвищується. Окрім цього, необхідно завжди мати на увазі неоднорідність інертного за щільністю породи.

Пісок.

Як дрібний заповнювач рекомендується використовувати природні піски I класу з модулем крупності $M_{кр} = 2,6-3,1$, що відповідають вимогам ДСТУ Б.В. 2.7-32-95.

Гісок повинен характеризуватися такими показниками (вміст у відсотках по масі):

повний залишок на ситі № 063 - 46 ... 64, вміст зерен розміром:

2. понад 10 мм < 0,51;
3. менше 0,16 мм < 5.1; зміст:
4. пилоподібних і глинистих часток < 1;
5. глини в грудках < 0,26;
6. частинок вапняку < 5.1.
7. **Крупний заповнювач.**

Як крупний заповнювач рекомендується застосовувати щебінь з щільних гірських порід I групи з маркою по подрібнюваності не нижче 1300 (граніт, габродіабаз) з відношенням діаметрів 5-10 і 10-20 мм, передбаченим технологічним регламентом, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-75-98 [БЕТОННІ СУМІШІ ДЛЯ ВИСОКОМІЦНИХ ВАЖКИХ I дрібнозернистого бетону КЛАСІВ ПО МІЦНОСТІ НА СТИСК В70 ... В100 Технічні умови ТУ 5745-227-36554501-06].

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щебінь повинен характеризуватися такими показниками: середня щільність: 2,66-3,21 т / м³;

зміст в щебені (у відсотках по масі) не повинно перевищувати:

- зерен пластинчастої (лещадної) і голчастої форм - 16;
- зерен слабких порід - 6;
- пилоподібних і глинистих часток – 1.5;
- глини в грудках - 0,26.

2.4. ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДІВ ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИХ БЕТОНІВ

Великий перелік складів попередньо-напружених штучних каменів, в тому числі з сумішей високої укладальності, обумовлений переважно вибором інертних, що застосовується, дивлячись на доступну матеріальну базу. Високий вклад таких факторів, як стійкість та діаметри інертних в утворенні структури високоякісних штучних каменів, визначати наступні сучасні методи до їх проектування:

- при збільшенні вмісту інертних великих розмірів збільшується вклад заповнювача в отриманні стійкості бетонів, погіршується транспортування суміші бетонної агрегатами, але бетони характеризується зменшенням усадочними деформаціями;
- при збільшенні вмісту інертних малих розмірів підвищується механічний вплив на цементну частину і тому підвищується роль фактора водоцементного відношення в отриманні високої стійкості бетонів; виріб характеризується високи усадочними деформаціями, проте бетонна суміш добре транспортується насосом;
- підвищення частини активних інертних дозволяє зменшити застосування (марку) в'язучого або покращити механічну стійкість бетонів.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці підходи передбачають застосування різних інертних як перервного, так і безперервного гранулометричного складу. До переваг перервного гранулометричного складу можна віднести меншу пустотність суміші зерен інертних та більшу рухливість бетонних сумішей. Однак інертні з безперервною гранулометриєю потребують, при одній рухливості розчинів, малого об'єму дрібних діаметрів і, тому, більшого використання в'язучого на зменшення простору. За рахунок цього б/с на основі таких інертних менш схильні до розшарування. Тому, поряд з вибором покращуючих добавок, фактором отримання високоякісних штучних каменів є гранулометричний склад інертних.

Річковий дрібний заповнювач(пісок), що добувається в Україні, дуже рідко підходить допустимим областям. При цьому допустима область не настільки мала, а отже шляхом використання інших інертних можна скорегувати склад такого заповнювача і зробити його нормативним або допустимим у межах областей просіювання.. Так для одержання інертного, у якого гранулометричний склад відповідає лінії просіювання, що знаходиться у нормативній області (3), або у сприятливій області (4), застосовують три методи:

- пісок і щебінь класифікують на як можна більшу кількість розмірів; потім з них складають суміш інертних. Цей метод дуже трудомісткий і використовується для виготовлення штучних каменів підвищеної механічної стійкості або, якщо це необхідно, для дуже "вразливої" технології;

- дрібний пісок насичують великими фракціями, наприклад гранітним відсівом;

- змішують пісок, з конкретним переліком крупних зерен, частіше щебнем.

У сумішах, виготовлених за першими двома технологіями, представлені зерна всіх класів. Це можна дізнатись по лінії просіювання, що піднімається

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у всіх областях (постійна лінія просіювання). При застосуванні третього методу цілком можливо, що змішують заповнювач діаметрами 0.1-1 із щебеньми фракції 5-20, тобто у інертному немає частинок діаметрами від 2.1 до 5.1 мм. У такому випадку спостерігається відсутність лінії просіювання.

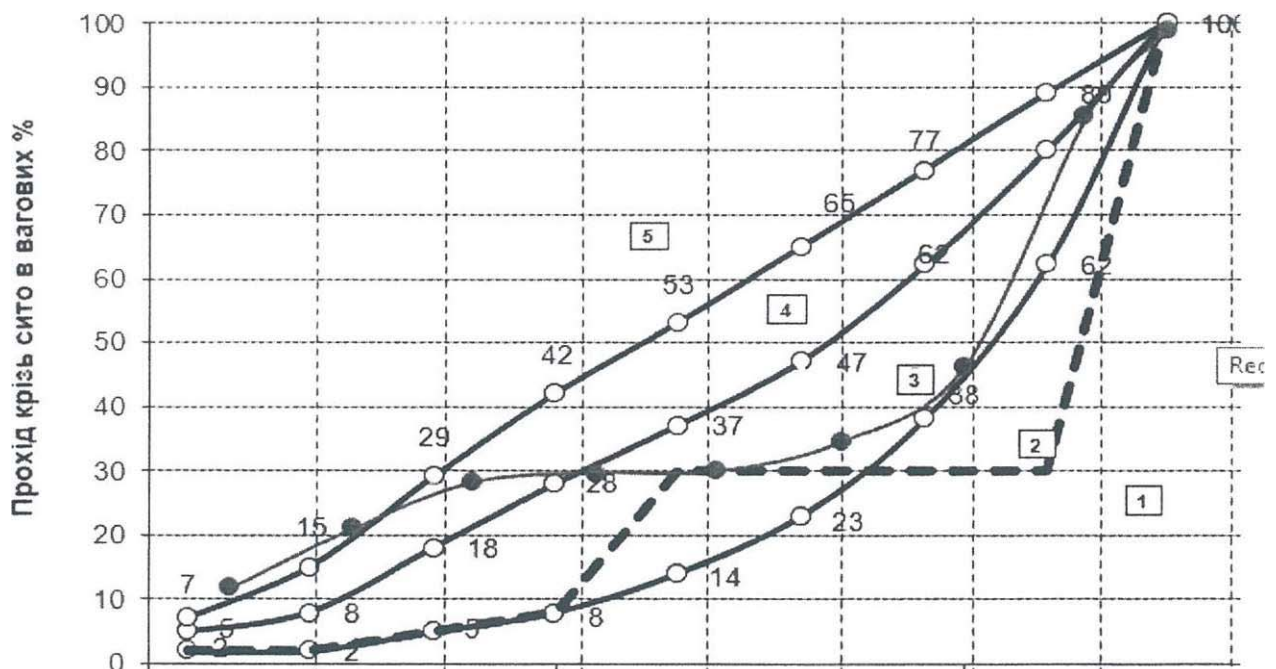
Але попередньо-напружені бетони можуть бути досягнуті і при застосуванні незмішаного малофракційного заповнювача та гранітного відсіву фракцій 5-10 і 10-20 мм, за рахунок максимального наближення до нижньої границі корашеної області (3) (рис.3.9), штучний камінь при цьому набуває контактної структури, характерною рисою якої є низький контактний шар цементного тіста між частинками крупних фракційний інертних. Камінь такого складу характеризується високим вкладом міцності заповнювача в отриманні міцності бетонів, який дає перспективу зменшення використання (марки) в'язучого без зменшення механічної стійкості бетонів. Однак, якщо прагнути до нижньої границі області (3), то можна потрапити в області, недопустимості.

Є й інші граничні умови: часто в залізобетонних конструкціях застосовується густе армування (відстань у світлі між стрижнями 25 мм, тобто дорівнює найбільшому розміру арматури, якщо вона має діаметр 25 мм). У цьому випадку повинен бути обраний такий гранулометричний склад і найбільший діаметр зерен, при якому основна кількість інертних менша цих мінімальних довжин. Ще одне правило вимагає, щоб співвідношення найбільшого діаметру зерна й найменшого розміру конструкції було 1 до 3 і більше. До сімшій бетоони, що переміщуються по трубах, висуватись такі ж вимоги (співвідношення найбільшого діаметру зерна і розміру труби повинні мати співвідношення 1:3), при цьому також пред'являються деякі обмеження на зерновий склад інертного (табл. 1).

Граничні умови існують і для малих розмірів заповнювача. Відповідно до граничних кривих просіювання раціональне використання незначної кількості дрібних діаметрів (група зерен 0.1-0,25). Для збільшення обробки бетонних сумішей необхідно мати необхідну кількість подрібнених компонентів (мається на увазі в'язуче + частинки інертного 0.1- 0,25 мм). У

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідності з DIN 1045 при найбільших діаметрах зерен 8, 16, 32 і 63 мм кількість подрібнених складових раціонально відповідно 520, 460, 405 і 320 кг/м³. Якщо при введенні в'язучого і мілкозернистих складових заповнювача ми не отримуємо проектних показників, корисно застосувати відповідні кількості кварцового піску або іншого дрібнозернистого матеріалу. Так зниження вмісту портландцементу до 395 кг/м³ і нижче в камені на заповнювачі розмірів 5-40, призводить до відчутного „дефіциту“ у бетонній суміші малого заповнювача, що впливає на її реологічних характеристиках. Нівелювати зазначений „дефіцит“, можливо при заміні частини дрібнозернистого заповнювача (піску) золами-виносу (мал. 3.).



Мал.3. - Крива розсіву заповнювачів з використанням щебенів фракцій - 5-Ю і 10-20 мм і золи-виносу

Консистенцію б/с треба визначати з урахуванням пристроїв для переміщення, укладання і трамування розчину.

Показник В/Ц при цьому визначається маркою бетону і активністю в'язучого. Але такий показник В/Ц не завжди відповідає вимогам заданої

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

водонепроникності, морозостійкості і хімічній стійкості. Тому можливо, що в цих випадках міцність являє неосновне значення, а водоцементне відношення підшуковують із метою забезпечення цих проектних характеристик. Крім цього при проектуванні попередньо-напружених бетонів необхідно мати на увазі, що суттєвий вплив на міцність штучного каменю поряд з класичними залежностями міцності бетонів від водоцементного відношення та марки в'язучого починають здійснювати інші фактори, такі як зерновий склад та міцність інертних, вид добавок тощо.

Саме тому при проектуванні попередньо-напружених виробів зі зменшеним вмістом в'язучого, після того як визначені вимоги до штучних каменів раціонально дотримуватися наступних загальних факторів:

- Спочатку доцільно визначитись з необхідним зерновим складом суміші інертних, що зокрема може використовувати в якості дрібного розміру золу-винесення, і повинна відповідати пред'явленим вимогам та описаним вище обмеженням;
- Потім необхідно визначитись із типом та маркою портландцементу та модифікуючою добавкою. При цьому якщо в'язуче доцільно обрати з оцінки найбільшої доступності і низької вартості, - при виборі добавок необхідно обрати найбільш ефективні СП, які дають необхідну рухливість сумішей і високу механічну стійкість штучних каменів при низькому вмісті портландцементу. Такий підхід виправдовує себе навіть при дещо високих цінах на ефективні добавки, і тим більше враховуючи екологічні фактори виробництва в'язучих;
- Наступний крок - потрібно визначитися з вмістом портландцементу та добавки. Вміст СП з оцінки високоефективності раціонально приймати найвищим за рекомендаціями постачальника. Для визначення кількості в'язучого необхідно поставити в заводських умовах ряд випробувань на розчинах з конкретним зерновим складом, корегуючи вміст в'язучого наприклад з кроком 60 або 110 кг/м³ в межах від 310 до 510 кг/м³, вміст води

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при цьому враховується заданою подвижністю бетонних сумішей. Обрати необхідний вміст портландцементу, що відповідає проектній механічній стійкості штучного каменю з певним коефіцієнтом запасу можна методом інтерполяції, з наступною експериментальною перевіркою заданого складу.

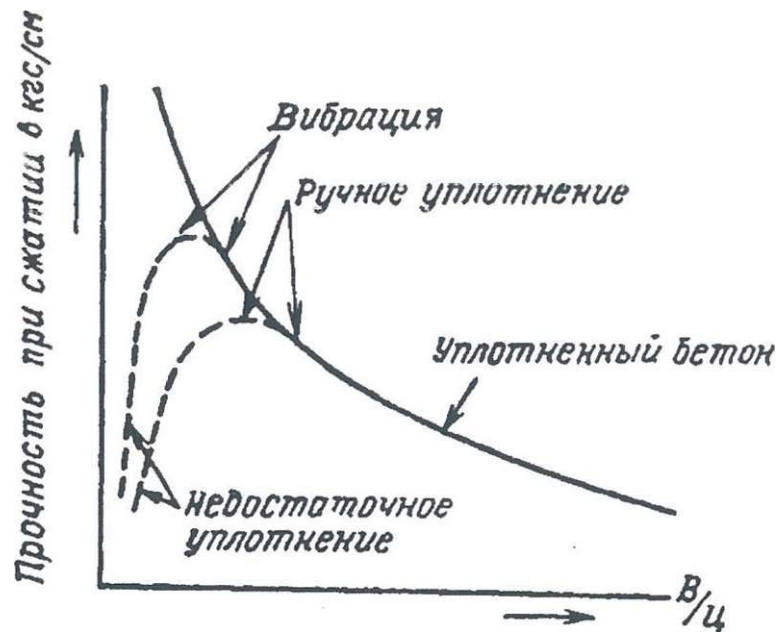
Зрозуміло, що всі одержані показники необхідно додатково підтвердити методом експериментальних заводських замісів, з визначенням коефіцієнту варіації, і якщо необхідно корегуванням складу бетонних сумішей.

2.5. МІЦНІСТЬ І ДЕФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИХ БЕТОНІВ

2.5.1 Міцність бетону

Міцність штучного каменю визначається в основному показником водоцементно відношенням і активністю в'язучого $R_{ц}$. Закон В/Ц підтверджується великим діапазоном зміни В / Ц, приблизно починаючи з В / Ц = 0,23. Міцність бетону на цементному в'язучому при цьому може досягати $R_{с} = 1300-1610$ кг / см² на стиск і $R_{р} = 40-70$ кг / см² на розтяг, при цьому міцність цементного каменю з різних в'язучих, змішаних різною кількістю води, є лінійною функцією кількості зв'язаної води (мал. 4) [85], і очевидний зв'язок між пористістю цементного каменю, міцністю і деформаційними характеристиками бетонів.

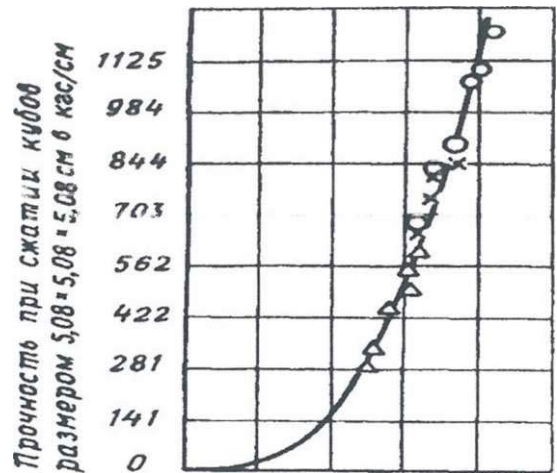
					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Мал. 5 Залежність міцності бетону від В/Ц

Ефект водоцементного відношення на міцність не є істинним законом, так як дана залежність не враховує інших необхідних фактоів. Зокрема, міцність при будь-якому В/Ц залежить від ступеня сполучення води і цементу, а також від його хімічних і фізичних характеристик, від температури, при якій відбувається хімічна реакція, від вмісту кисню в камені, від коливань в фактичні значення В/Ц і від виникнення тріщин в результаті відділення води. Тому більш доцільно пов'язувати міцність з концентрацією твердих продуктів гідратації в'язучого в просторі, доступному для цих речовин. В моделі Пауерса визначається залежність між збільшенням міцності і ставленням гель-простору. Це співвідношення визначено як відношення обсягу згидратованого в'язучого до обсягу капілярних пір. Межа міцності бетонів при стисканні, встановлена Т.Пауерсом дослідним шляхом, склав 2380 кгс / см², цей показник не має впливу від терміну штучного каменю і його складових. Реальна залежність між межею міцності бетонів при стисканні і ставленням гель: простір показана на мал. 6.

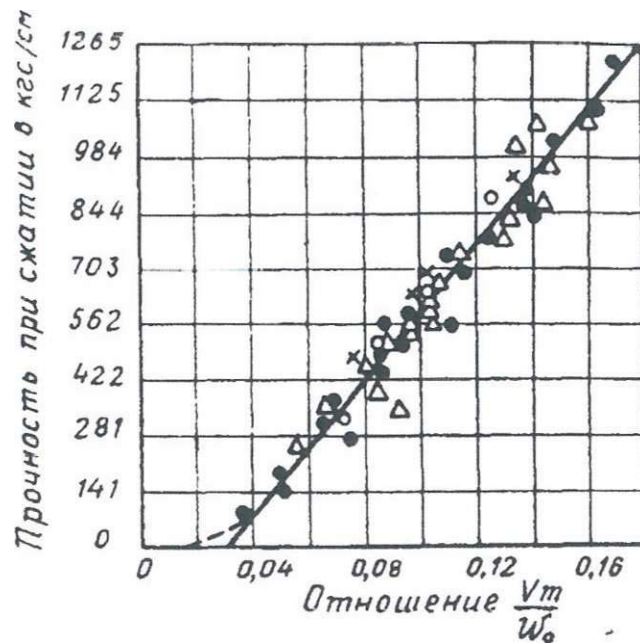
					Атестаційна робота магістра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Мал 6. Залежність між міцністю розчину при стисканні і ставленням гель:
простір + повітря

Видно, що міцність бетону приблизно пропорційна відношенню гель: простір. Значення 2380 кгс / см² є власне міцністю гелю для даних типів в'язучів і навантажених зразків. Чисельні показники дещо неспівпадають для класичних цементів, за винятком того випадку, коли більш високий вміст трьохкальцієвого алюмінату призводить до зменшеної міцності при даному співвідношенні гель: простір.

На мал.7 наведені експериментальні дані Пауерса для цементів з низьким вмістом СзА



Мал.7 Залежність між міцністю цементною каменю і відношенням площі поверхні гелю V до обсягу води замішування U/O

Таким чином, міцність портландцементу залежить перш за все від фізичної структури гелю, однак не можна не враховувати вплив хімічного складу в'язучого, хоча в пізньому віці цей фактор стає незначним.

Залежності, розглянуті вище, стосуються кількості води в суміші бетонній Це вимагає більш точного визначення, оскільки ефективним вважається вода, яка займає простір за межами частин інертних, коли загальний обсяг каменю стабілізувався, приблизно в період твердіння. Звідси і терміни «ефективне» або «неефективне» водоцементне співвідношення.

Зазвичай вода в штучному камені складається з води замісу і вологості заповнювачів в момент його надходження в бетонозмішувач. Частина останньої води адсорбується пористою структурою інертних, в той час як деяка її частина присутня у вигляді вільної води на поверхні заповнювачів і, отже, не відрізняється від води, що вводиться в бетонозмішувач. І, навпаки, коли заповнювач не просочений водою і деякі його порожнини наповнені повітрям, частина

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

води змішування може бути поглинута заповнювачами приблизно на протязі перших 30 хв після змішування. В таких умовах розмежування різної води ускладнене.

На будівництві заповнювач, як правило, є вологим, тому вода на поверхні насиченого водою заповнювача включається в ефективну воду перемішаного розчину. Всі ці фактори слід пам'ятати при перерахунку початкового складу бетонів на проектний склад.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

Автоматизація технологічних процесів та енергопостачання підприємства

					<i>Атестаційна робота магістра</i>		
					<i>Виготовлення бетонних сумішей для попередньо-напружених виробів в умовах ПрАТ ЗБВ-1 ПБГ "Коваслька"</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Маса	Масштаб
						1	1:1
Розробив		Підкамінний Р.В.			Арк.		Аркушів
Керівник		Пальчик П.П.			Розділ 3		
Консультант		Соболевська Т.Г.					
Консультант		Ярас В.І.					
Н. Контр.					ТБКВМ-71		
Затвердив		Гоц В.І.					

3.1.1 Аналіз технологічного процесу і визначення об'єкту автоматизації.

Автоматизація роботи БЗВ сприяє більш послідовності роботі агрегатів, збільшує продуктивність, покращує якість готової продукції і зменшує витрати праці.

Мета автоматизації бетонозмішувального вузла, полягає в забезпеченні автоматичним контролем технологічних стадій, полягає в автоматичному контролі за режимом роботи пристроїв (ступенем заповнення бункерів, зміною роботи дозаторів), контролем за якістю сумішей, та облік виходу товарного продукту.

В сучасних умовах автоматизація вузлів виконується системою управління, що дозволяє автоматизувати пристрої із змішувачем (об'єм 2,6 м³), що випускають бетонні суміші будь якого складу.

Для роботи в автоматичному режимі всього комплексу, що включає систему витратних бункерів, переміщувачів, дозаторів, замішувачів застосовується груповий пульт управління (ГПУ).

В режимі наладки виконують налаштування роботи живильників, параметрів дозування, їх обмежених значень, завантаження та відвантаження дозаторів, введення складів, послідовність їх виконання.

Об'єктом автоматизації в даному проекті є дозатор в'язучих речовин, автоматизація дозволяє зменшити час дозування портландцементу, зменшення похибки при дозуванні компонентів, знизити витрату праці процесів, а також зменшити витрати електроенергії.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.2 Рівень автоматизації

Таблиця 3.1.2.1

Визначення рівня автоматизації.

Найменування стадійного процесу та його операцій	Коефіцієнт автоматизації, Ka	Рівень автоматизації	Ступінь автоматизації
1	2	3	4
1 .Дозування сировинних в'язучих речовин	Ka>0,97	високий	Повна автоматизація

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.13 Функціональна схема автоматизації.

Дозатор в'яжучих.

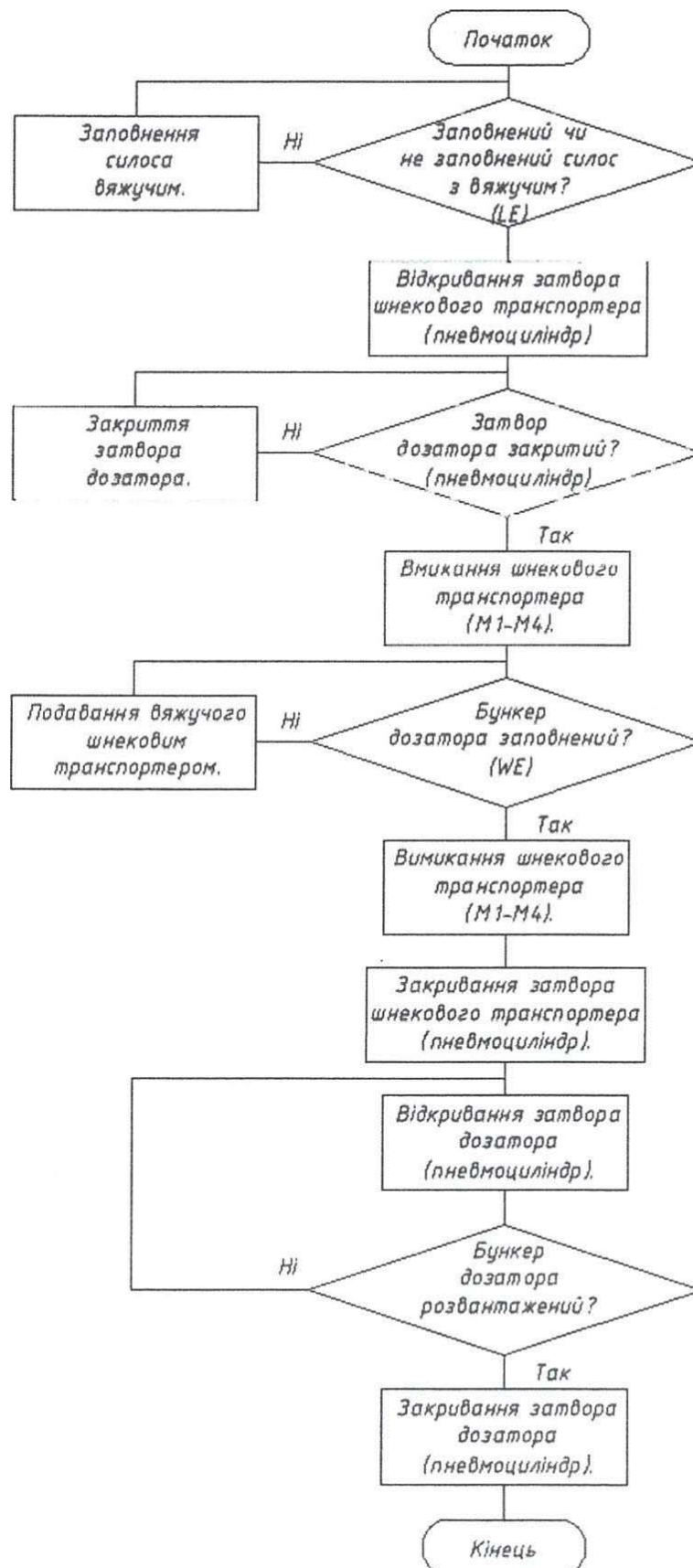
Під силосними банками для зберігання цементів розміщені шнекові транспортери, які подають цемент та золу-виносу в дозатор. Кількість матеріалу яка транспортується регулюється швидкістю та часом обертів шнекових переміщувачів. Керують шнековими транспортерами за допомогою чотирьох магнітних пускачів NS/КМ 1.. .NS/КМ 4.

Дозування в'яжучої сировини відбувається наступним чином. Оператор за допомогою перемикача на пульті управління обирає потрібну силосну банку, та відкриває затвор шнекового транспортера (пневмопривід). При натисканні на кнопку HS/SA, подається напруження на пускач NS/КМ, останній, замикаючи свої контакти, вмикає двигун шнекового транспортера. При цьому шнековий транспортер розвиває потужність, що забезпечує подачу сировини. В'яжучі завантажуються в дозувальний бункер. По мірі зміни ваги матеріалу змінюються положення циферблатних показників, датчика вимірювання маси. Коли маса досягне проектного значення, електронний регулятор маси з блоком програмування віддає сигнал на магнітний пускач NS/КМ, який розмикає контакти та призупиняє двигун шнекового транспортера. Транспортування в'яжучої сировини в дозатор закінчена, після цього оператор закриває затвор шнекового транспортера.

Про заповнення бункера дозатора сигналізує регулятор з автоматичним сповіщенням, загорання лампи, оператор при завантаженні змішувача вмикає привід пневмоциліндра, який відкриває секторний затвор дозатора, цемент завантажується в змішувач. Про розвантаження бункера дозатора сигналізує лампа, відповідно оператор закриває затвор дозатора. Процес дозування підійшов до кінця.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.4 Алгоритм управління. Структурна схема



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Арк.

Прилади на пульті

№ п/п	Найменування	Позначення на схемі	Призначення
1	2	3	4
1	Кнопка запуску системи	0	Запуск процесу

2	Регулятор маси з автоматичним оповіщенням	0	Рівень в'язучого в силосних банках
3	Сигнальні лампи	HL1...HL4	Візуальний сигнал
4	Електронний регулятор маси	0	Регулювання маси
5	Блок програмування	0	Реєстрація показників
6	Автоматичний реєстратор	0	

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Електропостачання.

3.2.1 Електронавантаження цехів і споруд підприємства.

БЗВ є типовим електрифікованим і механізованим виробництвом.

На підприємстві використовується багато агрегатів і пристроїв, для приведення яких у дію необхідно споживати електроенергію.

Електронавантаження розраховується виходячи з потужності електродвигунів обладнання технологічних ліній. Результати розрахунку потужності електронавантаження споживачів наводяться в табл. 6.1.1.1

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2.1.1

Розрахункова потужність споживачів.

№	Найменування споживачів електроенергії	Кількість електродвигунів	Номінальна потужність, Рн, кВт	ККД	Установлена потужність, кВт	Коеф. потуж. cosФ	tgФ	Коеф. попиту	Розрахункова потужність	
									Активна Рр	Реактивна Qр, квар
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Стрічковий конвеєр для подачі заповнювачів	2	11	0,96	11	0,96	0.726	0.3	11	12,63
2	Розподільчий конвеєр заповнювачів по бункерах	2	6	0,96	0.6	0,96	0.477	0.6	6	6,26
3	Дозуючий конвеєр заповнювачів	2	6	0,96	4	0,96	0.726	0.7	6	6,26
4	Скіповий підйомник	2	29	0,96	31	0,96	0.263	0.7	29	29,58
5	Змішувач MSO 3700	3	43	0,96	43	0,96	0.263	0.7	43	45,32
6	Двигуни вібраторів на бункерах заповнювачів	4	2	0,96	2	0,96	0.263	0.96	2	2,05
7	Шнековий транспортер (подача цементу в дозатор)	3	1	0,96	1	0,96	0.35	0.7	1	1,1
8	Компресор	2	8	0,96	8	0,96	0.477	0.7	8	8,37
9	Воронка для видачів суміші	2	3	0,96	3	0,96	0.263	0.8	3	2,1
Разом:									109	113.67

Загальне розрахункове електронавантаження: Рр=109кВт, Qр=113.67квар.

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

$$\cos \phi = \frac{P_p}{\sqrt{P_p^2 + Q_p}} = \frac{109}{\sqrt{(109)^2 + (113.67)^2}} = 0,612$$

3.2.2 Розрахунок потужності трансформаторної підстанції.

Для того, щоб вибрати трансформатори, які будуть живити електричною енергією відділення потрібно врахувати потужність, яка піде на освітлення відділення. Ця потужність вираховується по питомій потужності. 9

По довіднику питома потужність освітлення $P_{\text{пит}}=11$ (Вт/м²),

Розраховуємо потужність освітлення:

$$P_0 = P_{\text{пит}} * S = 11 * 200 = 2,2 \text{ (кВт)};$$

S - площа відділення.

Вираховуємо повну потужність всього цеху: $S_{\text{тр}} = \sqrt{(P_p + P_0)^2 + Q^2} = 223,52$ (кВА); По розрахованій потужності вибираємо трансформатор типу ТМ-250/6-10.

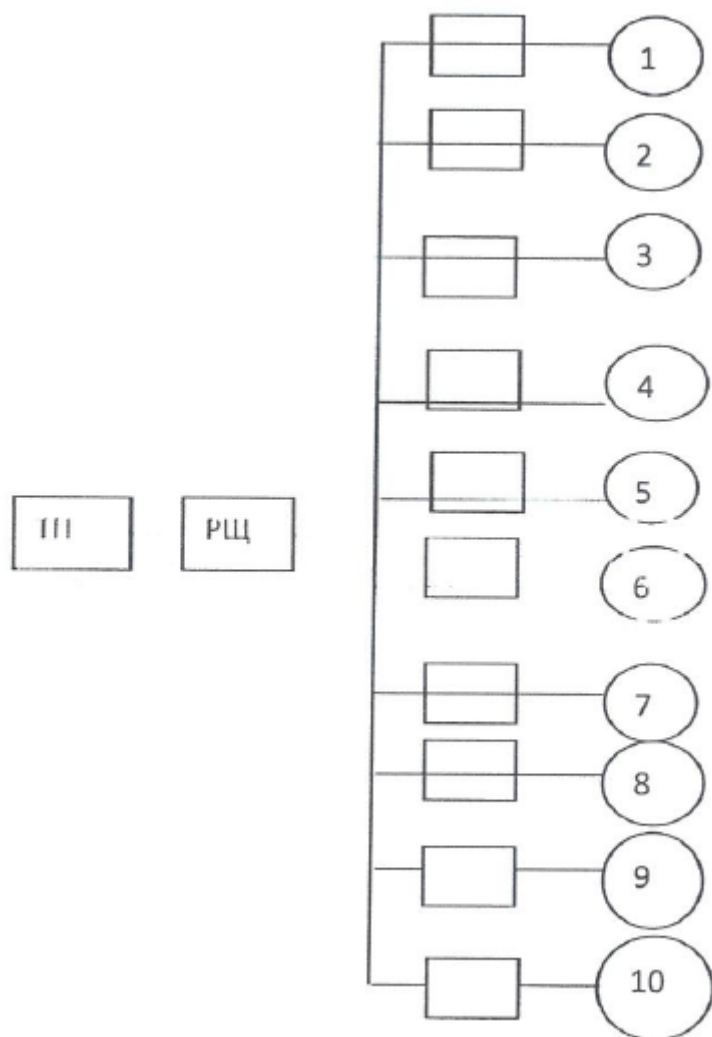
$$\text{Коефіцієнт навантаження: } K_n = S / sV_p = 223,52 / 250 = 0,92 < 1;$$

Захист електричних мереж.

Розподілення електричної енергії між споживачами великої потужності відбувається за допомогою кабелів по радіальному способу, щоб уникнути перенавантаження електромережі. Для підведення електричного струму до малопотужних електроспоживачів підприємства використовується магістральний спосіб, коли до однієї лінії під'єднуються малі малопотужні електроспоживачі. Магістральна мережа, як правило, прокладається у вигляді ізолюваного трьохфазного кабелю під землею. Повітряні електромережі використовуються на території підприємства виробничими і побутовими спорудами

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибираємо радіальну схему електричного постачання.



Експлікація:

1. - Стрічковий конвеєр для подачі заповнювачів;
2. - Розподілюючий конвеєр заповнювачів по бункерах;
3. - Дозуючий конвеєр заповнювачів;
4. - Скіповий підйомник;
5. 5-Змішувач М80 3700;
6. - Двигуни вібраторів на бункерах заповнювачів;
7. - Шнековий транспортер (подача цементу в дозатор);
8. - Компресор;
9. Воронка для видачі суміші
10. Лінія освітлення

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.3 Проектування кабельної мережі цехів.

Розподілення електричної енергії між споживачами великої потужності відбуваються за допомогою кабелів по радіальному способу, щоб уникнути перевантаження електромережі. Для підведення електричного струму до малопотужних електроспоживачів використовують магістральний спосіб, коли до однієї лінії під'єднують дрібні малопотужні електроспоживачі. Магістральна електромережа прокладається у вигляді кабелю під землею.

Повітряні електромережі використовують лише для подачі електроенергії освітлювальним пристроям, що розраховуються по території підприємства, виробничим та побутовим спорудам.

Струм плавкої вставки для захисту фазного двигуна визначається по мінімальному струму електродвигуна:

$$I_{пл} = I_n = P * 103 / \sqrt{3} * U_n * n * \cos \Phi_n$$

де, P - номінальна потужність електродвигуна (кВт);

U_л - лінійна напруга в мережі (В);

n - номінальний коефіцієнт дії;

cos φ - коефіцієнт потужності;

Таблиця 3.2.3.1

Розрахунково-монтажна таблиця обладнання.

Характеристика	Стрічковий коивеср для		Дозуючий коивеср заповнювачів	Скіповий підйомник	Змішувач MSO 3700	Двигуни вібраторів на бункерах	Шнековий транспортер (подача нементу в	Компресор	Воронка для подачі автобензозмішув.
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Потужність P, кВт	11	6	6	29	43	2	1	8	3

					<i>Атестаційна робота магістра</i>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Ki	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ККд,л	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
cos φ	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
К-ть двигунів	2	2	2	2	3	4	3	2	2

Електродвигун №1. Стрічковий конвеєр для подачі заповнювачів-

Номинальний струм двигуна:

$$I_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos \phi * n_n) = (11 * 1 * 10^3) / (\sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 19.2 \text{ A};$$

$$U = 390 \text{ V};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_H * K_i / 2.5 = 19.2 * 5 / 2.5 = 38.4 \text{ A};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10мм, допустимий струм по перерізу $I_d = 50 \text{ A}$;

Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B = \text{ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ } 50\text{A}$; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B / I_d = 50 / 50 = 1 < 3;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигун №2. Розподілюючий конвеєр заповнювачів по бункерах:

Номинальний струм двигуна:

$$L_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (6 * 1 * 10^3 \sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 10.41 \text{ A};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$L_B = L_H * K_i / 2.5 = 10.41 * 5 / 2.5 = 18.82 \text{ A};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм², допустимий

струм по перерізу $I_d = 50 \text{ A}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B = \text{ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ } 50\text{A}$; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B / I_d = 50 / 50 = 1 < 3;$$

Електродвигун №3. Дозуючий конвеєр заповнювачів.

Номинальний струм двигуна:

$$L_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (6 * 1 * 10^3 \sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 10.41 \text{ A};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$L_B = L_H * K_i / 2.5 = 10.41 * 5 / 2.5 = 18.82 \text{ A};$$

$$K_i = 5-7;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм^2 , допустимий

струм по перерізу $I_d=50 \text{ А}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B=$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B/I_d = 50/50 = 1 < 3;$$

ЕЛЕКТРОДВИГУН №4. СКІПОВИЙ ПІДЙОМНИК.

НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ ДВИГУНА

$$I_{Hn} = (P_n * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (29 * 1 * 10^3) / (\sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 48,5 \text{ А};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_{Hn} * K_i / 2,5 = 48,5 * 5 / 2,5 = 98 \text{ А};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм^2 , допустимий

струм по перерізу $I_d=140 \text{ А}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B=$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B/I_d = 160/140 = 1,13 < 3;$$

ЕЛЕКТРОДВИГУН №5. ЗМІЩУВАЧ МЗО 3700.

НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ ДВИГУНА:

$$I_{Hn} = (P_n * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (43 * 1 * 10^3) / (\sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 146,1 \text{ А};$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_H * K_i / 2,5 = 146,1 * 5 / 2,5 = 294,29 \text{ А};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 400 мм^2 , допустимий струм по перерізу $I_d = 645 \text{ А}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B =$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B / I_d = 650 / 645 = 1,01 < 3;$$

Електродвигун №6. Двигуни вібраторів на бункерах заповнювачів.

НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ ДВИГУНА

$$I_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (2 * 1 * 10^3 \sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 10,417 \text{ А};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_H * K_i / 2,5 = 10,417 * 5 / 2,5 = 18,835 \text{ А};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм^2 , допустимий

струм по перерізу $I_d = 50 \text{ А}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B =$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B / I_d = 50 / 50 = 1 < 3;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродвигун №7. Шнековий транспортер (подача цементу в дозатор).

Номинальний струм двигуна:

$$I_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (1 * 1 * 10^3 \sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 11,47 \text{ A};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_H * K_i / 2,5 = 11,47 * 5 / 2,5 = 24,9 \text{ A};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм², допустимий

струм по перерізу $I_d = 50 \text{ A}$; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B = \text{ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ } 50\text{A}$; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B / I_d = 50 / 50 = 1 < 3;$$

Електродвигун №8. Компресор.

Номинальний струм двигуна:

$$I_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (8 * 1 * 10^3 \sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 13,78 \text{ A};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$I_B = I_H * K_i / 2,5 = 13,78 * 5 / 2,5 = 25,56 \text{ A};$$

$$K_i = 5-7;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 10 мм², допустимий

струм по перерізу $I_d=50$ А; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B=$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B/I_d = 50/50 = 1 < 3;$$

Електродвигун №9. Воронка для подачі суміші в автобетонозмішувач.

Номінальний струм двигуна:

$$L_H = (P_H * n * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (3 * 1 * 10^3) / (\sqrt{3} * 390 * 0.96 * 0.96) = 5,37 \text{ А};$$

$$U = 390 \text{ В};$$

Струм плавкої вставки:

$$L_B = L_H * K_i / 2,5 = 5,37 * 5 / 2,5 = 8,73 \text{ А};$$

$$K_i = 5-7;$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 1,5 мм², допустимий

струм по перерізу $I_d=16$ А; Вибираємо стандартну плавку вставку $I_B=$ ППН-33-ХО-ОО УХЛЗ 50А; Перевіряємо переріз проводів на захист від струму короткого замикання:

$$I_B/I_d = 20/16 = 1,26 < 3;$$

Лінія освітлення.

Струм лінії освітлення:

$$L_H = (P_H * 10^3) / (\sqrt{3} * U_n * \cos\phi * n_n) = (2,2 * 1 * 10^3) / (\sqrt{3} * 390) = 2,83 \text{ А};$$

Вибираємо переріз проводів по номінальному струму: 2,5 мм

$$I_d = 16 \text{ А. } I_B/I_d = 25/25 = 1,0 < 3;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.4 Середньозважений коефіцієнт потужності і заходи для його підвищення.

Заходи для підвищення поділяють на природні та штучні.

До природних відносять:

- підвищення завантаження виробничого обладнання до паспортної потужності;
- уникнення холостого ходу в роботі електродвигунів, зварювальних трансформаторів та інших індивідуальних споживачів;
- заміна електродвигунів підвищеної потужності на двигуни, що відповідають потужності виконуючого механізму;
- відключення зайвих трансформаторів в період малого завантаження підстанції;
- підвищення якості ремонту двигунів без збільшення повітряного зазору.

До штучних способів відносять:

- використання конденсаторів;
- використання синхронних двигунів для виробництва реактивної енергії.

Штучна компенсація $\cos \varphi$ проводиться після повністю проведеної природної компенсації.

Заземлення електрообладнання.

Блоки БЗВ повинні бути заземлені, та установка повинна бути приєднана до заземлювального контуру. Опір заземлюючого контуру не повинен перевищувати 4 Ома. Заземлюючий контур рекомендується виконати у вигляді трьох кутиків 63x63 мм. завдовжки 3 метри, забитих по вершинах рівностороннього трикутника з стороною 4 метра. У верхній частині кутики з'єднуються між собою смугою 4x40 мм. за допомогою зварювання на глибині 0,3 метра. З'єднання заземлюючого контуру і блоків установки виконано смугою 4x40 мм. або прутом круглого перерізу діаметром не

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

менше 16 мм. Блоки установки з'єднані між собою болтами, для зменшення перехідного опору. Блоки установки, похилий конвеєр та витратні силоси цементу з'єднуються між собою смугою 4x40 мм. за допомогою зварювання. Довжина зварювального шва не менше 100 мм. Силос цементу і блоки установки з'єднані між собою як було зазначено вище і приєднані до заземлювача який складається з куїка 63x63 і смугової сталі 4x40 мм.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змн.
Арк.
№ докум.
Підпис
Дата

Силова проводка і обладнанням					Технічні дані електродвигунів					Найменування електроустаткування
Тни рубильника	Запобіжники	Струм плавкої вставки I, А	Марка переріз проводів	Пус-квач	Номинальний струм,А	Коеф. поуж. сов ф	К-ть, ТІ	мінал потуж. Рн, кВт	Тип елестродвигуна	
A-3163	ПР-1	50	ПВ 10 мм ²	ПМЕ-200	19,2	0,96		11	A0-52-2	Стрічковий транспортер
A-3163	ПР-1	50	ПВ 10 мм ²	ПМЕ-200	10,41	0,96		6	A0-^1-2	Розподільвальний конвеєр
A-3163	ПР-1	50	ПВ 10 мм ²	ПМЕ-200	10,41	0,96	-	6	A0-41-2	Дозуючий конвеєр
A-3163	ПР-1	140	ПВ 50 мм ²	Г1МЕ-500	48,5	0,96	1	29	30A225M	Скіповий підйомник
A-3163	ПР-1	645	ПВ 400 мм ²	ПМЕ-500	146,1	0,96	2	43	44A215M	Змішувач M80 3700
A-3163	ПР-1	50	ПВ 10 мм ²	ПМЕ-000	10,417	0,96	5	2	A02-АСЛ2- 22-	Двигуні вібраторів на бункерах
A-3163	ПР-1	50	ПВ, 10 мм ²	ПМЕ-000	11,47	0,96	4	1	A02-АЭЛ2- 22-2	Шнековий транспортер
A-3163	ПР-1	50	ПВ 10 мм"	ПМЕ-200	13,78	0,96	1	8	A0-4:-5	Компресор
A-3163	Пр-1	20	ПВ 1,5мм ²	ПМЕ-000	5,37	0,96	1	3	A02-A0Л2- 22-2	Воронка видачі суміші
A-3163	ПР-1	25	ПВ 2,5мм ²	ПМЕ-200	-	-	-	-	-	Лінія освітлення

Атестаційна робота магістра

Арк.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ВИРОБНИЦТВІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

					<i>Атестаційна робота магістра</i>		
					<i>Виготовлення бетонних сумішей для попередньо-напружених виробів в умовах ПрАТ ЗБВ-1 ПБГ "Коваслька"</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Маса	Масштаб
						1	1 : 1
Розробив		Підкамінний Р.В.			Арк.		Аркушів
Керівник		Пальчик П.П.			Розділ 4		
Консультант		Кравчук В.Т.					
Консультант							
Н. Контр.					ТБКВМ-71		
Затвердив		Гоц В.І.					

4.1 Аналіз потенційно - небезпечних та шкідливих виробничих факторів які можуть виникнути при експлуатації БЗВ.

Задача охорони праці - це зведення до мінімальної ймовірності ураження або захворювання робітників з одночасним забезпеченням необхідних умов при високій продуктивності праці.

Реальні виробничі фактори характеризуються, як правило, наявністю деяких небезпечних та шкідливих факторів. При виготовленні сумішей бетонних присутні такі фактори як: електронебезпека, пожежонебезпека, небезпека при експлуатації заводських агрегатів та пристроїв, запиленість, підвищений шум та інші.

Ці фактори викликають професійні захворювання та травматизм на виробництві.

Для створення контролю безпеки праці на виробництві діє служба охорони праці.

Для створення комфортних умов праці необхідною є проточно-витяжна вентиляція, для збереження необхідних параметрів повітря в робочій зоні влаштовані осьові вентилятори. Освітлення бетонозмішувального вузла комбіноване, здійснюється за рахунок вікон, також влаштоване штучне освітлення.

Оскільки конструкція бетонозмішувального вузла є металевою особливу увагу слід приділити захисту будівлі від атмосферної електрики (блискавкозахист).

Аналіз факторів які мають місце в заданому виробництві, та заходи по захисту людини від впливу шкідливих факторів приведені в таблиці 4.1.1.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1.1

**Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть
виникнути при експлуатації БЗВ,**

№ з/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело виникнення небезпечного або шкідливого фактору	Кількісна оцінка фактору (допустимий параметр, чинний норматив)	Нормативний документ
1	2	3	4	5
Небезпечні фактори				
1	Електричний струм			
	Промисловий	Освітлювальні та силові мережі у БЗВ	I=110 мА U=221-380 В	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
	Атмосферний	Грозовий розряд	I кат.	1. ДСТУ EN 62305-1:2012, ДСТУ ІЕС 62305-2:2012, ДСТУ EN 62305-3:2012, ДСТУ EN 62305-4:2012
2	Пожежна безпека	Порушення протипожежних заходів	ступінь вогнестійкості Ша	ГОСТ 12.1.018-93 ДСТУ 8829:2019 ДБН В.1.1-7:2016 ДБН В.1.2-7:2021
3	Падіння з висоти			
	Людей	Галереї, переходи	(висота - 1,2 м і більше)	НПАОП 0.00-1.15-07 ДБН

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			А.3.2-2-2009
Матеріалів, конструкцій, предметів тощо	Скіповий транспортер (транспортне	(висота - 1,2 м і більше)	НПАОП 0.00-1.15-07 ДБН

		обладнання)		А.3.2-2-2009
4	Травми від пересувного технологічного обладнання	Технологічне обладнання що рухається	V=5-35 км/год.	ГОСТ 12.1.018-79
Шкідливі фактори				
1	Виробничий шум	Робота обладнання БЗВ	Lp=81дБа	ГОСТ 12.1.003-83 ДСН 3.3.6.039-99
2	Виробнича вібрація	Робота обладнання БЗВ	Категорія 3"а", f=51 Гц, a=0,9 м/с ² , La=117дБ	ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 ДСН 3.3.6.039-99
3	Виробниче освітлення	Приміщення БЗВ	E=210 лк КПО 1,97%	ДБН В.2.5-28:2018 ДСТУ Б А.3.2-15:2011
4	Повітря робочої зони:			
	запиленість		Цементний пил 6 мг/м ³ .	ГОСТ 12.1.005-88
	мікроклімат (холодна і тепла пори року)	Вплив навколишнього середовища	В холодний період t=21-22°C V=0,2м/с W=51-61% В теплий період t=23-24°C V=0,2 м/с W=41-61 %	ДСТУ Б.В-2.2-6-97 ДСН 3.3.6.042-99 ГОСТ 12.1.005-88

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги з охорони праці до виробничого процесу із виготовлення бетонних сумішей.

З метою дотримання законодавчих вимог та норм з охорони праці передбачаються наступні правила:

- фарбування в попереджувальні кольори обладнання, транспортних засобів, трубопроводів та інших предметів, небезпечних в травматичному відношенні.
- огороження приямків, сходів, площадок та інших майданчиків.
- ізоляція площадок для обслуговування формувального обладнання.
- знімальні огороження на приводах всіх механізмів та машин.
- огляд, чищення та змащення і ремонт обладнання дозволяється проводити тільки при вимкненому від електромережі обладнанні.
- для пуску механізмів та машин, що управляються дистанційно передбачена попереджувальна звукова сигналізація.
- працюючі обов'язково повинні бути в засобах індивідуального захисту від шуму та пилу.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги з техніки безпеки при виробництві бетонних сумішей.

1. До роботи на обладнанні допускаються особи, які ознайомилися з призначенням цього обладнання, технічними умовами, правилами роботи.

2. До роботи на обладнанні допускаються особи віком не менше 18 років, які пройшли курс небезпечних методів виконання робіт, які здали іспити з техніки безпеки і отримали відповідне посвідчення.

3. Працюючі обов'язково повинні використовувати засоби індивідуального захисту.

4. Робочі місця повинні знаходитись за зоною переміщення вантажів та повинні бути обладнані стелажми та ящиками для інструментів.

5. При роботі обладнання забороняється виконувати будь-які ремонтні роботи.

6. Забороняється працювати на обладнанні з несправним зануленням (заземленням), а також з пошкодженою ізоляцією в електродвигунах та проводі.

7. Перед проведенням електроремонтних робіт на електроустановках проводять наступні заходи:

- оформляють наряд-допуск на виконання робіт;
- ремонт виконують не менше двох працюючих;
- вимикають електроживлення;
- замикають коротко струмоведучі проводи (після зняття напруги);
- на розподільчих пристроях рубильника вивішують попереджувальну табличку «Не вмикати - працюють люди».

8. Необхідно проводити кожного місяця технічний догляд за обладнанням.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Заходи профілактики виявлених небезпечних та шкідливих факторів у БЗВ

4.2.1 Технологічний розділ.

В розділі "Технологія і організація виробничого процесу" приміщення БЗВ повинно відповідати вимогам санітарних норм проектування промислових підприємств ДБН Б.2.2-12:2019, в цілях виконання санітарних норм ДСП 173-96 передбачається:

- забезпечення нормативних метеорологічних умов в робочих приміщеннях за допомогою віконних прорізів і проточно-витяжної вентиляції;

- забезпечення штучного і природного освітлення робочих місць виробничих приміщень;

- фарбування в попереджувальні кольори обладнання, транспортні засоби, трубопроводів та інших небезпечних предметів;

- огороження перилами прямиків, сходів, площадок та інших місць передбачених правилами техніки безпеки.

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

До обслуговування обладнання допускається тільки персонал, що вивчив обладнання і ознайомився з правилами і вимогами техніки безпеки. Для створення безпечних та здорових умов праці, що забезпечують високу продуктивність та виключають травматизм і професійні захворювання передбачено: всі проїзди для транспорту і проходи для людей прийняті за діючими нормативами.

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

Для покращення санітарних умов роботи на підприємстві особливе значення має застосування для забрудненого повітря електрофільтрів та

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

герметизація обладнання, що контактує з пилом. Надійність роботи електрофільтрів залежить від правильного вибору герметизації системи, стабілізації на заданому рівні параметрів повітря, яке підлягає очищенню.

4.2.2 Архітектурно-будівельні рішення.

В розділі "Архітектурно-конструктивне проектування"¹ слід враховувати протипожежну профілактику об'єктів і споруд та техніку безпеки монтажу конструкцій будівель виробничого комплексу. У відповідності з будівельними нормами і правилами ДБН В.1.1-7:2016, даний бетонозміщувальний вузол по ступеню вогнестійкості відноситься до IIIа ступені (додаток 2).

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

Міри пожежної безпеки забезпечуються влаштуванням пожежних гідрантів та засобів пожежогасіння. Внутрішній водопровід і автоматичні засоби пожежогасіння передбачені ДБН В.2.5-56:2014.

4.2.3 Енергопостачання та автоматизація виробничих процесів.

В розділі "Електропостачання підприємства" передбачаються умови електробезпеки на всіх постах вузла. Блоки БЗВ повинні бути заземлені, та установка повинна бути приєднана до заземлювального контуру. Опір заземлюючого контуру не повинен перевищувати 5 Ома. Заземлюючий контур рекомендується виконати у вигляді трьох кутиків 62x62 мм. завдовжки 4 метри, забитих по вершинах рівностороннього трикутника з стороною 4 метра. У верхній частині кутики з'єднуються між собою смугою 5x50 мм. за допомогою зварювання на глибині 0,3 метра. З'єднання заземлюючого контуру і блоків установки виконано смугою 4x40 мм. або прутом круглого перерізу діаметром не менше 17 мм. Блоки установки з'єднані між собою болтами, для зменшення перехідного опору. Блоки

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установки, похилий конвеєр та витратні силоси цементу з'єднуються між собою смугою 5x50 мм. за допомогою зварювання. Довжина зварювального шва не менше 110 мм. Силос цементу і блоки установки з'єднані між собою як було зазначено вище і приєднані до заземлювача який складається з кутика 63x63 і смужової сталі 5x50 мм.

4.2.4 Організація і управління виробництвом.

В розділі "Організація і управління підприємством" об'єм виробничої будівлі повинен складати не менше 16 м³ на одного робітника, а площа - 4,6 м². Ширина головних проходів у виробничому приміщенні не менше 1,6 м, для обслуговування механізмів 0,9 м.

Вирішуючи безпечне виконання робіт, що проводиться у відповідності з ГОСТ 12.1.004-91 питанням організації виробництва передбачається навчання персоналу правилам. Практичне навчання нових робітників і працівників здійснюється при виробничому навчанні в цехах, ділянках під керівництвом інструктора або на робочому місці під керівництвом висококваліфікованого робітника або іншого спеціаліста, який має необхідну підготовку.(п. 8.3.1, п. 8.3.2).

Робітники забезпечуються засобами індивідуального захисту фільтруючими респіраторами РН-19, берушами (або ізолюючими навушниками), спецодягом, касками, спецвзуттям.

4.2.5 Економіка виробництва.

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

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Інженерні рішення захисту від небезпечних та шкідливих факторів у бетонозмішувальному вузлі.

4.3.1. Розрахунок захисту бетонозмішувального вузла від дії атмосферної електрики.

Блискавкозахистом називається комплекс захисних пристроїв, призначених для забезпечення безпеки праці людей, збереження будівель споруд, обладнання і матеріалів від можливих вибухів, загорянь, руйнувань, викликаних електричним, тепловим чи механічним впливом блискавок. При виконанні блискавкозахисту заземлювачі розміщують в місцях, де рідко бувають люди, на відстані 5 і більше метрів від основних доріг. Їх розміщують під асфальтним покриттям чи встановлюють попереджувальні плакати. Струмівідводи розміщують в малодоступних для людей місцях. Споруди і будівлі I та II категорії повинні бути захищені від прямих ударів блискавки через наземні та підземні металеві комунікації. Бетонозмішувальний вузол відноситься до I категорії небезпеки. Зона захисту блискавковідводу - це частина простору, яка знаходиться біля блискавковідводу, в середині якого споруда захищена від прямих ударів блискавки з визначеними ступенями надійності. Ступінь надійності становить 99,9 %.

Висота бетонозмішувального вузла 23,8 метрів, ймовірність ушкодження блискавкою існує, тому встановлюємо стержньовий блискавковідвід.

Зона його захисту при висоті $H=30-100$ м. являє собою конус, вершина якого знаходиться на H_0 . Основа H_0 утворює круг радіусом Y_0 .

Горизонтальний переріз зони захисту на висоті захисного рівня споруди H_x являє собою круг радіусом Y_x . Ці величини складають:

$$H_0=(0,6-6,14*10^{-4}*(h-30))*h$$

$$R_0=(0,7-1,42*10^{-3}*(h-29))*h$$

$$R_x=(R_0*(H_0-H_x))/H_0$$

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

При відомих значеннях $H_x=23,8$ м.; $R_x=11,755$ м. (висота БЗВ та 1/2 довжини); Приймаємо $H=91$ м. Висоту встановлення блискавковідводу знаходимо за формулою:

$$H_0 = [0,6 - 6,14 \times 10^{-4} \times (h - 30)] \times h;$$

$$H_0 = [0,6 - 6,14 \times 10^{-4} \times (91 - 31)] \times 91 = 58,15 \text{ (м.)};$$

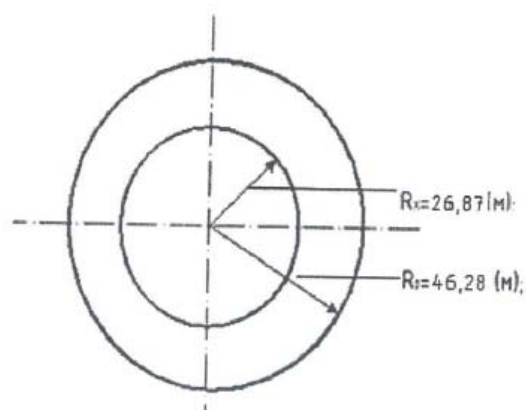
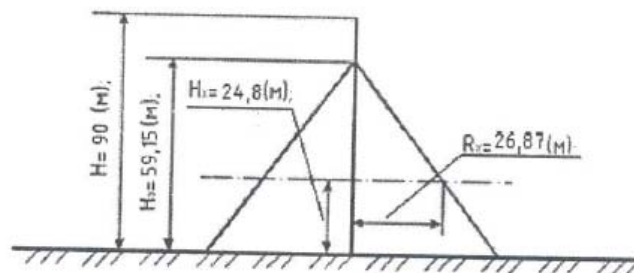
$$R_0 = [0,6 - 1,43 \times 10^{-3} \times (h - 31)] \times h;$$

$$R_x = [0,7 - 1,42 \times 10^{-3} \times (91 - 31)] \times 91 = 45,28 \text{ (м.)};$$

$$R_x = (R_0 \times (H_0 - H_x)) / H_0;$$

$$Y_x = (45,28 \times (58,15 - 23,8)) / 58,15 = 26,75 \text{ (м.)};$$

Розрахована відстань $R_x=26,75$ більша заданої $R_x = 23,8$, отже умову виконано, блискавкозахист розраховано зі ступенем надійності 99,9 %.



					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під дією прямого удару блискавки можливий занос потенціалів (по найближчим відстаням: по повітрі - S_b , по ізолюваній опорі (дереву) на металеву покрівлю - B_a і по ґрунту на комунікацію, яка входить із споруди (трубопровід, кабель і т.д.) – S_3 . Відстані S_b і S_d приймаємо по кривим.

При їх побудові приймається напруженість електричного поля повітря $E_b=510$ (кВ/м); дерева $E_d=26$ (кВ/м). Отже, найменші допустимі відстані від стрижневого блискавковідводу до захисної будівлі залежно від опору заземлювача ($R_u=160\text{м}$) становлять $S_b=5$ (м.) і $S_d=11$ (м.).

Блискавковідводи, що встановлюють на споруду, можуть бути настільні і покрівельні. Вибір матеріалу опору обумовлюється, головним чином, необхідною висотою блискавковідвода та розрахунковими механічними навантаженнями. Мачта повинна витримувати миттєві і динамічні впливи струму блискавки і бути надійною в експлуатації

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.2 Розрахунок обезпилювання в цеху.

На БЗВ по виробництву бетонних сумішей існують проблеми з запиленням повітря у приміщенні. Під час транспортування та замішування заповнювачів та в'язучих речовин утворюється пил (цементний, із золи-виносу, із заповнювачів) - дрібнодисперсні тверді частинки. Цементного пилу осідає в легенях людини та викликає такі захворювання, як пневмонія, дерматити, кон'юнктивіти та ін.

Тому на даному підприємстві обов'язково потрібно обов'язково проводити очищення повітря від пилу за допомогою спеціального пиловловлюючого обладнання. В даному випадку необхідно використовувати апарати повного очищення - це фільтри з $\eta = 90-99\%$.

В рукавних фільтрах очищення повітря від пилу відбувається шляхом його фільтрації крізь тканину, зшити у вигляді окремих рукавів і вбудовано в герметично закритий корпус фільтру. Очищене повітря відсмоктується з фільтру і випускається в атмосферу.

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

Розрахунок рукавних фільтрів:

1. Об'єм поверхні що очищується:

$$V=a*b*h$$

де, а і Б - відповідно довжина та ширина цеху, (м.);

h - висота (до 2-х метрів від пощадки на якій знаходиться місце тривалого, або тимчасового знаходження працівників);

$$V = 17,3 \times 10 \times 11,76=2034,48 \text{ (м}^3\text{)};$$

2. Вибираємо питоме повітряне навантаження на тканину:

$$Q=51 \text{ (м}^3\text{/м}^2\text{*год)}$$

5.2.8 Величина фільтруючої поверхні за відрахуванням площі фільтрації регенеруючої секції фільтру:

$$S_{об}=V/q=2034,48/51=39,9 \text{ м}^2$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Використовуємо в установці рукавний фільтр ФРМ-8, загальна фільтруюча поверхня якого складає 167, а робоча 146 (м²). Тоді погірбне число фільтрів складає:

$N=39,9/146=0,27$ (шт.); Приймаємо один фільтр із загальною фільтруючою поверхнею:

$$S_{заг}=167*1=167 \text{ (м}^2\text{)};$$

$S_{роб}=146*1=146 \text{ (м}^2\text{)}$; Фактичне повітряне навантаження на тканину фільтра буде складати:

$$Q_f=2034,48/146= 13,9 \text{ (м}^3\text{/м}^2\text{*год.)};$$

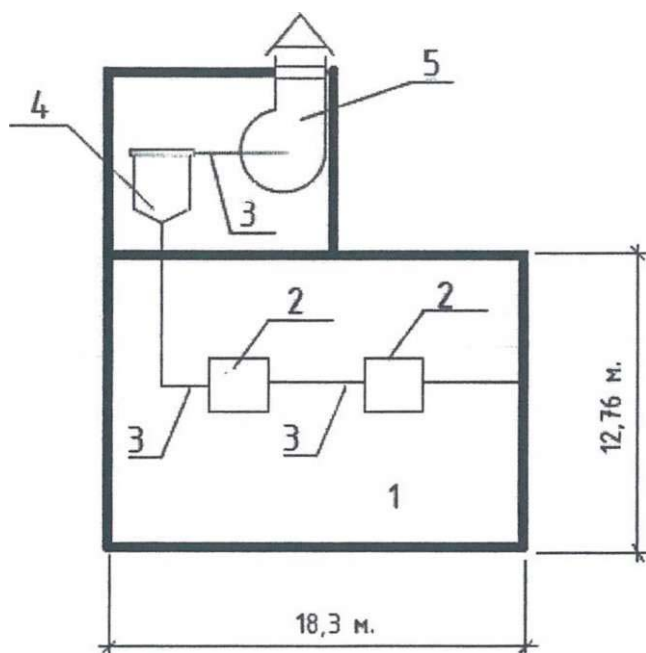


Рис. 4.3.2.1 Схема приміщення що вентилюється. 1 - приміщення, що ентилюється; 2 - витяжки; 3 - повітропроводи; 4 - фільтр; 5 - вентилятор;

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4 Заходи з охорони довкілля.

Заходи по охороні навколишнього середовища, що проводяться на підприємстві виконуються у напрямку зменшення забруднення повітря, охорони і раціонального використання водних ресурсів і землі. Зменшення забруднення повітря забезпечується застосуванням безвідходних технологічних операцій, регламентацією параметрів деяких технологічних процесів у перерахунку на мінімальне утворення викидів, герметизації з'єднань апаратів і трубопроводів, очищення викидів у повітря від шкідливих домішків і газів; виключення відкритої доставки, завантаженням і вивантаженням волокнистих матеріалів, раціональним розміщенням промислових об'єктів.

Обладнання в якому можливі втрати шкідливих речовин (трубопроводи, затвори) регулярно перевіряється герметичність обладнання.

Окрім спеціальних випробувань на герметичність з'єднань, обслуговуючий персонал веде постійний догляд за обладнанням. Якщо удосконалення технологічних процесів не знижує забруднення повітря то викиди додатково очищуються. Для очищення від пилу застосовують циклони, фільтри, пилоосаджувальні камери.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів підприємства, їх окремі будівлі та споруди з технологічними процесами, що є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними чи біологічними факторами, повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами (СЗЗ). Розмір санітарно-захисної зони визначають безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря до межі житлової забудови.

Для підприємств, що є джерелами забруднення атмосфери промисловими викидами (залежно від потужності, умов здійснення технологічного процесу, кількісного та якісного складу шкідливих виділень тощо), встановлені такі розміри санітарно-захисних зон відповідно до класу шкідливості підприємств:

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

I клас - 1000 м, II клас - 500 м, III клас - 300 м, IV клас - 100 м, V клас - 50 м.

Санітарно-захисні зони повинні бути озеленені, адже саме тоді вони повною мірою можуть виконувати роль захисних бар'єрів від виробничого пилю, газів, шуму.

Згідно ДСН, підприємство по виготовленню бетонних сумішей належать до IV класу шкідливості, відповідно до цього навколо підприємства має бути санітарно-захистна зона радіусом 100 м.

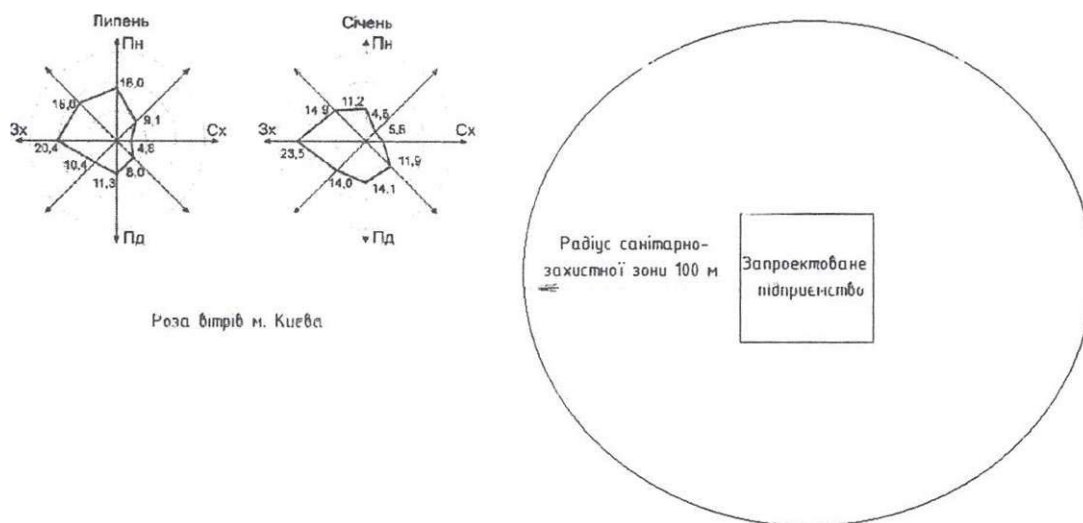


Рис. 4.4.1 Схема влаштування санітарно-захисної зони підприємства.

Велике значення з санітарно-гігієнічної точки зору має благоустрій території, що вимагає озеленення, обладнання тротуарів, майданчиків для відпочинку, занять спортом та інше. Озеленені ділянки повинні складати не менше 10-15% загальної площі підприємства.

Скорочення витрат води і зменшення шкідливих стоків досягається оборотною системою водооснащення.

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

РОЗДІЛ 5

ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

					<i>Атестаційна робота магістра</i>				
					Літ.	Маса	Масштаб		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Виготовлення бетонних сумішей для попередньо-напружених виробів в умовах ПрАТ ЗБВ-1 ПБГ "Ковальська"</i>				
Розробив		Підкамінний Р.В.				1	1 : 1		
Керівник		Пальчик П.П.							
Консультант					Арк.	Аркушів			
Консультант					Розділ 5				
Н. Контр.				ТБКВМ-71					
Затвердив		Гоц В.І.							

5.1 Організація внутрішнього транспорту заводу. Вибір транспортних засобів.

Транспорт, що доставляє вантаж на завод:

- Цемент доставляється залізницею в вагонах-хопперах;
- Зола Ладиженської ТЕС доставляється залізницею в вагонах-хопперах;
- Щебінь доставляється автомобільним транспортом (автосамоскиди).
- Пісок річковий доставляється автомобільним транспортом (автосамоскиди).
- Хімічна добавка Stachema доставляється автомобільним транспортом в цистернах об'ємом 1000 п
- Вода надходить системою трубопроводів від насосної станції підприємства
- БСГ вивозиться з заводу автобетонозмішувачами.
- Прийнятий транспорт має задовольняти показники даного вантажопотоку, інтенсивності відстані, траси переміщення, маси, габаритним розмірам і фізико-механічним властивостям вантажу, що перевозиться.

Внутрішній транспорт заводу підібрано відповідно до технологічної карти виробництва:

- Цемент транспортується системою пневмотранспортування;
- Зола транспортується системою пневмотранспортування
- Щебінь транспортується стрічковим живильником
- Пісок транспортується стрічковим живильником
- Добавка транспортується в єврокубах, об'ємом 1000 л
- Вода транспортується системою трубопроводів від насосної станції заводу.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажообіг підприємства

Вантажообіг та міжцехові перевезення підприємства по виробництву товарних бетонних сумішей, представлено у таблицях 5.1 та 5.2

Таблиця 5.1.

Вантажообіг підприємства.

№ п/п	Ввезення			Вивезення		
	Найменування вантажу	Маса, т	Транспортний засіб	Найменування вантажу	Об'єм, м ³	Транспортний засіб
1	Щ-І. М500	51163,1	Залізничний	Товарна бетонна суміш	110000	Апготранопо р. (автобетоно-змішувач)
2	Щебінь: фр. 2-5 мм.	19681	Автосамоски д	-	-	-
3	Щебінь: фр. 5-10 мм.	61501	Автосамоски д	-	-	-
4	Щебінь: фр. 10-20 мм.	44281	Автосамоски Д	-	-	-
5	Пісок	73801	Автосамоски Д	-	-	-
6	Зола-виносу	18361	Залізничний	-	-	-
7	Вода	22033	Насосна станція	-	-	-

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8	Хімічна добавка	476,53	Автомобільний транспорт	-	-	-
Всього:		291297,6 3		-	110000 284281 т.	-

Таблиця 5.2

Міжцехові перевезення.

Маршрут переміщення (звідки- куди)		Відстань м	Маса, т/рік	Вантажообіг, Т*КМ	Транспортний засіб
1		2	3	4	5
Цемент	Розвантажувальне відділення - загальнозаводський склад	37	51163,1	1893,1	Пневмотранспортер
	Загальнозаводський склад - Силосні банки БЗВ	141	51163,1	7213,9	Пневмотранспортер
Зола-виносу	Розвантажувальне відділення - агальнозаводський склад	37	18361	689,4	Пневмотранспортер
	Загальнозаводський склад - Силосні банки БЗВ	141	18361	2626,9	Пневмотранспортер
Щебінь	Розвантажувальне відділення щебеню -	136	125461	17062,7	Стрічковий транспортер

						Арк.
<i>Атестаційна робота магістра</i>						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Закритий склад заповнювачів				
	Закритий склад заповнювачів - Витратні бункера БЗВ	195	125461	24 464,89	Стрічковий транспортер
Пісок	Відкритий склад піску	51	73801	3 763,85	Бульдозер
	Приймальна воронка стрічкового транспортера				
	Приймальна воронка стрічкового транспортера - закритий склад заповнювачів	107	73801	7 896,707	Стрічковий транспортер
	Закритий склад заповнювачів - витратні бункера БЗВ	202	73801	14 907,8	Стрічковий транспортер
Хімічна добавка	Загальний склад хімічних добавок - Відділення приготування хімічних добавок БЗВ	119	476,53	56,71	Автотранспортер (єврокуб) або системою трубопроводів
Вода	Розподільчий пункт - Резервуар БЗВ	396	22033	8 725,1	Система трубопроводів

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Атестаційна робота магістра</i>					

Кількість транспортних засобів.

Кількість транспортних засобів безперервної дії:

- стрічковий конвеєр для заповнювачів: вантажоп.г од

$$N = \frac{\text{вантажор.год}}{\text{год.потужн.трансп.}} = \frac{61,52}{79} = 0,76;$$

Приймаємо 1 стрічковий конвеєр.

пневмотранспорт для цементу та золи-виносу: вантажоп г од

$$N = \frac{\text{вантажор.год}}{\text{год.потужн.трансп.}} = \frac{21,46}{31} = 0,71$$

Приймаємо 1 пневмопровід.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішні і внутрішні дороги.

Автомобільні дороги промислових підприємств запроектовані відповідно до вимог ДБН В.2.3-4:2015- 85 «Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво», а внутрішньозаводський залізничний шлях - відповідно до вимог ДБН В.2.4-5:2012. Територія заводу сполучається з дорогою загального призначення.

На територію підприємства автотранспортом можливо проїхати через три прохідні, також є в'їзд для залізничного транспорту.

Для забезпечення обслуговування підприємства автомобільним транспортом передбачається сітка автомобільних доріг.

Внутрішньозаводська дорога має ширину - 7,5 м і має дві смуги руху. Тротуари розташовані біля будинків на 1,5 м від зовнішніх стін. Від основної дороги влаштовані необхідні відгалуження до усіх будівель і споруд.

Для зручності проведення розвантажувальних робіт в даному проекті передбачено три під'їзди до складу готової продукції.

Для зручності підвозу сировинних матеріалів залізничним транспортом запроектована одна тупикова гілка залізничних колій, яка прямує до складу в'язучих і складу готової продукції.

Для паркування виробничого та службового транспорту, а також поблизу адміністративного корпусу передбачена автостоянка.

Небезпечні ділянки внутрішньозаводських доріг та тротуарів позначаються попереджувальними знаками або огорожами.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Благоустрій території.

Для естетичних, зручних та комфортних умов для роботи працівників підприємства передбачаються наступні заходи устрою території промислового підприємства, що забезпечують зручне використання території. Це досягається правильним розташуванням доріг, тротуарів та озеленення.

До благоустрою відносять такі заходи:

- влаштування озеленення території за допомогою газонів кущів;
- передбачені майданчики для відпочинку;
- на території підприємства (в кожному цеху) наявні кімнати для прийому їжі;
- для зручності орієнтації на прохідній підприємства вивіщується план із зображенням всіх приміщень і цехів;
- всі небезпечні ділянки позначаються попереджувальними знаками;
- для організації контрольно-пропускної служби на входах і виходах з підприємства створюються перепускні приміщення.
- Магістральні та другорядні проїзди включають в себе проїзну частину і озеленення.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зонування території.

При компонуванні схеми генерального плану заводу територію підприємства розбито на передзаводську частину, виробничу частину, підсобну частину та складську частину.

Виробничі приміщення розташовано з підвітряного боку по відношенню до складських споруд, які можуть являться джерелами пилу. А побутові приміщення в свою чергу розташовано з підвітряного боку по відношенню до виробничих приміщень.

Для підвозення сировинних матеріалів залізничним транспортом запропоновано гілки тупикових колій, які розташовуються поблизу складу готової продукції.

Іакож передбачені автостоянки для вантажних та легкових автомобілів. Зручне використання території промислового приміщення досягається правильним розташуванням доріг, тротуарів та озеленення.

Нижче наведена характеристика зон функціонального призначення (табл. 8.2.4.1).

Таблиця 5.4

Зонування території

Зона функціонального призначення	Склад об'єктів в зоні і їх площа, м ²	Загальна площа зони	
		3	4
1	2	3	4
Виробнича	ЦБВ-7100 Транспортний цех - 730 БЗВ-1506	48411	36.7
Передзаводська	В'їзд на підприємство Адміністративний корпус - 2201	2201	1,8

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підсобна	Лабораторія заводу 384 Ремонтно-мех. Цех - 744 Котельня - 270 Диспетчерська товарного бетону - 93,98 Автомобільні ваги - 77	2332,99	1,9
Складська	Склади заповнювачів - 4832 Склад цементу - 864 Відділення розвантажування матеріалів - 490 Склад хім. добавок - 408 Матеріальний склад 7 /0	11769	8,8

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3. Організація управління.

Виробнича та організаційна структура підприємства.

Під виробничою структурою розуміють склад цехів і служб підприємства та зв'язок між ними. На виробничу структуру значний вплив здійснює тип виробництва, який залежить від широти номенклатури, регулярності, стабільності та об'єму випуску продукції

Дане підприємство масового виробництва характеризується великим об'ємом випуску виробів, що виробляється протягом довготривалого часу.

Запроектоване підприємство має цехову структуру управління, яка використовується при певній кількості робітників на взаємопов'язаних ділянках, що об'єднуються в цех. Цех очолює начальник, який є підлеглим лише для керівника підприємства.

Функції управління на підприємстві виконує апарат управління, який складається з функціонального персоналу.

Виходячи з організаційної структури управління підприємством з визначенням лінійних та функціональних зв'язків, можна занести дані складу апарату управління у таблицю 5.6

Таблиця 5.6

Склад апарату управління підприємством

Найменування відділів	Назва посади	Кількість осіб
1	2	3
	Голова ПрАТ ЗБВ-1 ПБГ "Ковальська"	1
Адміністрація	Директор	1
	Секретар	1
	Комерційний директор	1

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

		Директор виробництва	1		
		Головний інженер	1		
Адміністративна служба	Відділ кадрів		Начальник відділу	1	
			Працівник відділу	1	
	Відділ бухгалтерського обліку		Начальник відділу	1	
			Працівник відділу		
	Юридичний відділ		Юрист	1	
	Відділ інформаційних технологій		Начальник	1	
			Працівник	1	
	Відділ матеріально технічною посіачання		Начальник	1	
			Працівник		
	Відділ охорони праці		Начальник	1	
			Інженер з охорони праці	1	
	Медичний пункт		Медична сестра	1	
Служби окремого підпорядкування	шпизоаціппи технологічний центр	Начальник ІТЦ		1	
		Центральна лабораторія	Начальник лабораторії	1	
			ІТП	2	
Комерційна служба	Відділ збуту	Дільниця обслуговування клієнтів		Працівник відділу	3
		Дільниця логістики		ІТП	2
			Працівник відділу	7	
експл уатаці	голов ного механ	Головний механік		1	
		ІТП		1	

										Арк.
<i>Атестаційна робота магістра</i>										
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

		Ремонтно-механічний цех	ІТП	6
			Робітник	63
Відділ головного енергетика	Головний енергетик			1
	ІТП			1
	Електроцех	ІТП	2	
		Робітник	18	
	Тепло-силовий цех	ІТП	2	
		Робітник	18	
Відділ головного технолога			Головний технолог	1
			ІТП	2
Лабораторія заводу			Начальник лабораторії	1
			ІТП	2
			Робітник	16
Гараж			ІТП	2
			Робітник	5
Ремонтно-господарський цех	Начальник цеху			1
	Ремонтна дільниця	Робітник	4	
	Господарська дільниця	Робітник	2	

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.7

Склад управлінського персоналу транспортувально-сировинного цеху.

№ п/п	Виробничий підрозділ	Посада	Кількість управлінського персоналу
1	2	3	4
1	Транспортно - сировинний цех	Начальник цеху	1
		Інженер - технолог	1
		Головний механік	1
		Майстер	4

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА

					<i>Атестаційна робота магістра</i>		
					Літ.	Маса	Масштаб
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Виготовлення бетонних сумішей для попередньо-напружених виробів в умовах ПрАТ ЗБВ-1 ПБГ "Ковальська"</i>		
Розробив	Підкамінний Р.В.					1	1 : 1
Керівник	Пальчик П.П.						
Консультант	Оліферук С.Л.				Арк.	Аркушів	
Консультант					Розділ 6		
Н. Контр.							
Затвердив	Гоц В.І.						
					ТБКВМ-71		

6.1 Вихідні дані.

Основні архітектурно-геометричні розміри головного виробничого корпусу наведені в таблиці 9.1.1.

Розміри ,м		
Довжина	Ширина	Висота
9.6	21	17

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

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

$$K = V_{\text{буд}} * K_{\text{в}}$$

Де: К - обсяг капітальних вкладень, грн.;

$V_{\text{буд}}$ - будівельний об'єм головного корпусу підприємства (виробництва);
 $K_{\text{т}}$ - питомі капітальні вкладення на створення 1 м будівельного об'єму;

$$K_{\text{в}} = 8926,75 \text{ грн, (8019,75+908);}$$

$$V_{\text{буд}} = L * B * H = 9,6 * 21 * 17 = 3427 \text{ м}^3;$$

$$K = 3427 * 8926,75 = 30591972,3 \text{ грн.};$$

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

$$F_{\text{оп}} = V_{\text{буд}} * K_{\text{вп}}$$

де $F_{\text{оп}}$ — вартість пасивної частини основних виробничих фондів, грн.;
 $K_{\text{вп}}$ - питомі капітальні вкладення на створення 1 м³ будівельного об'єму пасивної частини основних фондів:

$$K_{\text{вп}} = 908 \text{ грн.};$$

$$F_{\text{оп}} = 3427 * 908 = 3111716 \text{ грн.};$$

3. Розрахунок першо-початкової вартості активної частини основних виробничих фондів (машин, механізмів, технологій, устаткування):

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

Згідно каталогу фірми-виробника обладнання, ціна бетонозмішувального вузла «SIMEM WETBETON» 100 включно з транспортуванням та монтажем коштує 24280000 грн.;

$$\Phi_{oa}=24280000 \text{ грн.};$$

$$K_{ва}=24280000/3427= 7\,084,91 \text{ грн.};$$

4. Розрахунок першо-початкової вартості основних виробничих фондів в цілому - за формулою:

$$\Phi_o = \Phi_{оп} + \Phi_{oa}$$

Де Φ_o - вартість основних фондів в цілому, грн.

$$\Phi_o = 3111716 + 24280000 = 27391716 \text{ грн.};$$

5. Норма амортизації пасивних основних фондів:

$$H_{Апас} = 5\%;$$

$$A_{Впас} = \Phi_{оп} * H_{ап} = 3111716 * 0,05 = 155585,8 \text{ грн}$$

6. Норма амортизації активних основних фондів:

$$H_{Аакт} = 15\%;$$

$$A_{Вакт} = \Phi_{oa} * P_{ап} = 24280000 * 0,15 = 3642000 \text{ грн.};$$

7. Сума річних амортизаційних відрахувань:

$$A_{в} = A_{Впас} + A_{Вакт} = 155585,8 + 3642000 = 3797585,8 \text{ грн.};$$

8. Розрахунок річного обсягу продукції:

$$V_{пр} = S_{буд} * V_{п}$$

$$V_{п} = L * B = 9,6 * 21 = 202 \text{ м}^2$$

$$V_{п} = 631,578 \text{ м}^3/\text{м}^2$$

$$V_{пр} = 631,578 * 202 = 110000 \text{ м}^3$$

9. Амортизаційні відрахування на 1 м^3 продукції складають:

$$A_{ав} = A_{в} / V_{м}^3 = 3797585,8 / 110000 = 34,53 \text{ грн.};$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Калькуляція вартості продукції

Таблиця 6.2.1

Калькуляція вартості 1м3 попередньо-напруженого бетону

№п/п	Матеріальні та інші витрати	Одиниця виміру	Витрата на 1м3	Ціна одиниці, грн	Сума на 1м3, грн
1	2	3	4	5	6
1. Основні матеріали					
1.1	Цемент	Т.	0.405	1600	628
1.2	Зола-виносу	Т.	0.140	500	91
1.3	Пісок	Т.	0.6	140	79
1.4	Щебінь	Т.	1.01	160	154
1.5	Хмічна добавка	кг	3.972	40	140
1.6	Вода	Т.	0.17	6	1,09
1.7	Разом основні матеріали	Грн.	П.1.1+1.2+1.3+1.4+1.5+1.6		1089,08
2	Допоміжні матеріали	Грн	6% від п.1.7		65,29
3	Транспортно-заготівель витрати	Грн	2% від п. 1.7		21,77
4	Разом матеріалів	Грн	П.1.7+2+3		1175,13
5	Електроенергія	кВт*год	8.75	3.4	30,67
6	Разом матеріальні витрати	Грн	П.4+5		1205,79
7	Зарплата основних робітників	Грн	За нормами і розцінками П7.*0,3852		7
8	Нарахування на оплату праці	Грн			2,32
9	Витрати на оплату праці	Грн	П7+8		8,313
10	Витрати на експлуатацію машин і механізмів	Грн	9.2% від п.6		110,94
11	Амортизаційні	Грн	За нормами амортизації		31,63

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Розрахунок обсягів випуску і собівартості товарної продукції

Таблиця 6.3.1

Розрахунок обсягів товарної продукції

Назва виробу	Одиниця виміру	Річний випуск	Калькуляційна ціна	Товарна продукція
1	2	3	4	5
Бетонна суміш для попередньо-напружених бетонів	М3	110000	1894,80	227374900

Таблиця 6.3.2

Розрахунок собівартості товарної продукції

Назва виробу	Одиниця виміру	Річний випуск	Калькуляційна ціна	Товарна продукція
1	2	3	4	5
Бетонна суміш для попередньо-напружених бетонів	м3	110000	1578,98	189478900

6.4 Розрахунок обсягів оборотного капіталу.

Визначення тривалості одного обороту в днях порівнюється з фактивною за попередні роки і за результатами цього техніко-економічного аналізу приймається тривалістю одного обороту $N_{об}=182$ дні

$$K_{об}=365/N_{об}=365/182=2 \text{ обороти}$$

Необхідні оборотні засоби складають:

$$F_{об}=T/K_{об}=227374900/2=113687500 \text{ грн}$$

Отже, на початок року необхідні оборотні засоби в обсягах:

$$F_{об}=113687500 \text{ грн.}$$

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

6.5.1 Річний прибуток від здійснення виробничої діяльності.

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

$$П = Т - С = 227374900 - 189478900 = 37897000 \text{ грн.};$$

Отже, річний прибуток складає:

$$П = 37897000 \text{ грн.};$$

6.5.2 Розрахунок показника рентабельності виробництва.

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

$$Р_v = П / (\Phi_o + \Phi_{ob}) * 100\%$$

$$Р_v = 37897000 / (27391716 + 113687500) * 100\% = 26\%$$

П - прибуток;

$\Phi_{осн}$ - основні фонди;

$\Phi_{об}$ - оборотні фонди;

Отже, рентабельність виробництва складає $Р_v = 26\%$.

6.5.3 Розрахунок показника рентабельності продукції.

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

$$Р_p = П / С * 100\%$$

$$Р_p = 37897000 / 189478900 * 100\% = 21\%$$

Отже, рентабельність продукції складає:

$$Р_p = 21\%;$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.5.4 Розрахунок затрат на випуск товарної продукції.

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

$$З=C/E$$

$$З=189478900/227374900=0,82\text{грн} = 82\text{коп./грн}$$

6.5.5 Розрахунок коефіцієнта фондівдачі

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

$$Кф=T/Ф_0, \text{ грн/грн}$$

$$Кф= 227374900/27391716 = 8.37 \text{ грн/грн}$$

6.5.6 Розрахунок загальної чисельності працюючого персоналу

6.6.1 Розрахунок чисельності робітників (Чр.людей)

- за рівнем досягнутої продуктивності і завдань по її зростанню в натуральних показниках:
 - за рівнем досягнутого виробітку і завдань по його зростанню в грошових показниках:
 - за трудомісткістю виготовлення планових річних обсягів продукції.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даному випадку, на основі техніко-економічного аналізу показників ряду підприємств, для розрахунку чисельності робітників приймається виробіток одного робітника в грошових одиницях, що складає:

$$V_p = 28421860 \text{ грн. за рік.}$$

Тоді чисельність робітників розраховується відношенням обсягу товарної продукції до виробітку за формулою:

$$Ч_p = T/V_p = 227374900/28421850 = 9 \text{ чол.};$$

$$Ч_p = 9 \text{ чол.};$$

6.6.2 Розрахунок чисельності лінійних інженерно-технічних працівників (Ч_{ІТП} людей).

Чисельність лінійних інженерно-технічних працівників (Ч_{ІТП}, людей) розраховується шляхом складання річного штатного.

В даному випадку для розрахунків приймається у розмірі 8% від чисельності робітників, тобто:

$$Ч_{ІТП} = Ч_p * 0,08 = 9 * 0,08 = 1 \text{ чол.};$$

6.6.3 Розрахунок чисельності адміністративно - управлінського персоналу (Ч_{ауп} людей);

Чисельність адміністративно-управлінського персоналу (Ч_{ауп}, людей) розраховується шляхом складання річного штатного розкладу аналогічно попередньому підрозділу. В даному випадку приймається у розмірі 8 % від чисельності робітників, тобто:

$$Ч_{ауп} = Ч_p * 0,08 = 9 * 0,08 = 1 \text{ чол.}$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.6.4 Розрахунок загальної чисельності працюючого персоналу (Чп, людей).

Цей показник визначається як сукупність усіх категорій персоналу за формулою:

$$Ч_{п} = Ч_{р} + Ч_{ітп} + Ч_{ауп}, \text{чол.}; Ч_{п} = 9 + 1 + 1 = 11 \text{чол.};$$

6.7 Розрахунок показників продуктивності праці.

6.7.1 Розрахунок продуктивності праці робітників в натуральних одиницях виміру Пр, м .

Цей показник відображає який об'єм продукції виготовляє один робітник за одиницю часу і визначається відношенням об'єму продукції за відповідний період (годину, день, місяць, рік) до середньосписочної чисельності робітників ш формулою:

$$Пр = V / Ч_{р}, \text{м}^3 / \text{люд}$$

$$Пр = 110000 / 9 = 12200 \text{ м}^3 \text{ на } 1 \text{го робітника/рік}$$

6.7.2 Розрахунок продуктивності праці робітників в грошових одиницях (виробітку, Вр, грн./люд.).

Цей показник відображає, який обсяг продукції виготовляє один робітник за відповідний період і визначається відношенням обсягу товарної продукції до середньосписочної чисельності робітників за формулою:

$$В_{р} = T / Ч_{р}, \text{грн./люд.};$$

$$В_{р} = 227374900 / 9 = 25263877 \text{ грн/люд за рік}$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.7.3. Розрахунок продуктивності праці працюючих (виробітку працюючих в грошових одиницях ($V_{п}$ грн./чол.).

Цей показник відображає який обсяг продукції виготовляє один працюючий за відповідний період і визначається відношенням обсягу товарної продукції до середньосписочної чисельності працюючих за формулою:

$$V_{п} = T / Ч_{п}, \text{ грн/люд}$$

$$V_{п} = 227374900 / 11 = 20670436,37 \text{ грн/люд за рік}$$

6.7.4. Розрахунок трудомісткості одиниці об'єму (1 м^3) продукції.

Цей показник розраховується відношенням середньосписочної чисельності робітників помноженої на річний фонд часу (3238,5 години) до річного об'єму продукції в натуральних одиницях за формулою:

$$T_{мп} = Ч_{р} * Фч / V_{пр}, \text{ люд.год/м}^3$$

$$T_{мп} = 9 * 3238,5 / 110000 = 0,217 \text{ люд.год/м}^3$$

6.7 Розрахунок показників оплати праці.

6.8.1 Розрахунок загального фонду оплати праці (ФОП, грн.).

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

Фонд оплати праці визначається за формулою:

$$ФОП = V_{пр} * 7;$$

$$ФОП = 110000 * 6 = 660000 \text{ грн.};$$

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.8.2 Розрахунок питомої ваги фонду оплати праці в обсягах товарної продукції (ТГВ_{Фоп}, %).

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

$$ПВ_{Фоп} = ФОП/Т * 100\%$$

$$ПВ_{Фоп} = 660000/227374900 * 100\% = 0,29\%$$

6.8.3 Розрахунок середньомісячної заробітної плати робітників (Зр, грн)

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

$$Зр = ФОП/Чр * 12, \text{ грн/люд.міс}$$

$$Зр = 660000/9 * 12 = 6100 \text{ грн/люд.міс}$$

6.9 Розрахунок показника випуску продукції в натуральних одиницях на 1 м виробничої площі.

Цей показник визначається відношенням об'єму випуску продукції в натуральних одиницях до виробничої площі головного корпусу за формулою:

$$Вп = V_{пр}/S, \text{ м}^3/\text{м}^2$$

$$Вп = 110000/180 = 610,111 \text{ м}^3/\text{м}^2$$

де $V_{п}$ - показник випуску продукції,

$V_{пр}$ - об'єм випуску продукції,

S - виробнича площа головного корпусу.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.10 Розрахунок обсягів капітальних вкладень у створення виробничих потужностей підприємства.

6.10.1 Розрахунок загальних обсягів капітальних вкладень (К, тис. грн).

$K=27137289,7$ грн.;

6.10.2 Розрахунок питомих капіталовкладень на створення одиниці потужності підприємства (K_p , грн.);

Цей показник розраховується відношенням обсягу капітальних вкладень (К) до річної потужності підприємства в натуральних одиницях (об'єм

$K_p=K/V_{пр}$, грн/м³

$K_p=27137289,7/110000= 246,702$ грн/м³

6.10.3 Розрахунок річного економічного ефекту від здійснення капітальних вкладень (Еф, грн.).

Цей показник може визначатися у вигляді річного прибутку, зниження собівартості продукції, зниження витрат виробничих ресурсів (матеріальних енергетичних, трудових, фінансових), зниження трудомісткості продукції тощо. В даному випадку приймається у вигляді річного прибутку підприємства, який розрахований, і складає **Еф=П=37897000** грн.;

6.11 Визначення коефіцієнта економічної ефективності капітальних вкладень, розрахункового (E_p).

Цей показник відображає яка частина капітальних вкладень скуповується впродовж одного року через річний економічний ефект і визначається відношенням річного економічного ефекту до обсягу капітальних вкладень за формулою:

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E_p = E_f / K_v > E_n$$

$$E_n = 0,24$$

$$E_p = 37897000 / 27137289,7 = 1,38 > 0,24$$

6.12 Визначення терміну окупності капітальних вкладень, розрахункового (Т_р, років).

Цей показник відображає за який термін (за скільки років) відбувається повна окупність капітальних вкладень через річний економічний ефект і визначається відношенням обсягів капітальних вкладень до річного економічного ефекту за формулою:

$$T_p = K_v / E_f < T_n$$

$$T_n = 4,2$$

$$T_p = 27137289,7 / 37897000 = 1,1 < 4,2 \text{ – протягом 1 року}$$

6.14 Техніко-економічний аналіз результатів госпрозрахункової діяльності підприємства (показників фінансового стану).

Цей техніко-економічний аналіз дає можливість здійснювати послідовне формування фінансових показників виробничо-господарської діяльності підприємства з урахуванням всіх поточних виробничих витрат, нормативів податків і відрахувань з виходом на кінцевий результат, тобто формування власного чистого прибутку (або власного чистого нерозподіленого прибутку). Він виконується у вигляді розрахунку за наступною економічною таблицею.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.13.1

**Розрахунок результатів госпрозрахункової діяльності (фінансового стану)
підприємства**

п/п	Показники	Формули розрахунку	Сума , грн
1	2	3	4
1	Обсяг реалізації з ПДВ	Тх 1,2	272849770
2	пдв	П.1х20/120	45474970
3	Товарна продукція	П.1-П.2 (Т=КцхУпр)	227374900
4	Матеріальні витрати	(П.6х120000)кал. 1	144693700
5	Фонд оплати праці	(П.7х120000)кал. 1	660000
6	Нарахування па зарплату	П.5х0,3852	254 232
7	Витрати на оплату праці	П.5+П.6	914 232
8	Експлуатація машин, механізмів, устагакування	(П. 10х120000)кал. 1	162713932
9	Амортизаційні відрахування	П.11 кал. 1х110000	3797585,8
10	Разом прями витрати	П.4+П.7+П.8+П.9	162796945
11	Загально виробничі витрати цехові	(П.13х110000)кал.1	11395300
12	Адміністративні витрати заводські	(П. 15х110000)кал. 1	9769000
13	Земельний податок	Сбуд*1,56*3,62*1,74	1866,97
14	Комунальний податок	1,7хЧпх12	224,5
15	Поза виробничі витрати	(П. 17х120000)кал. 1	5518900
16	Собівартість товарної продукції	10+П.11+П.12+П.13+П.14+П.15	89481035,37
17	Розрахунковий (оподаткований прибуток)	П.3-П.16	37893764,65
18	Податок на прибуток	25% від П. 17	9473441,17
19	Чистий прибуток	П.17-П.18	28420323,49
20	Чисельність працюючих	За попереднім розрахунком	11
21	Середньомісячна розрахункова зарплата	За попереднім розрахунком	6100

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22	Прожитковий мінімум	Законодавчо встановлений	3600
23	Сума доплати чистого прибутку	(П.22-П.21)хП.20х12 міс.	-
24	Коефіцієнт підвищення зарплати	П.21/П.22	-
25	Власний чистий нерозподілений прибуток	П.19-П.23	28420323,49

6.14 Розрахунок основних техніко-економічних показників.

Таблиця 6.14.1

Основні техніко-економічні показники діяльності підприємства.

п/п	Найменування показників	Формула розрахунку	Одиниці вимірювання	Значення показників
1	2	3	4	5
1	Випуск продукції в натуральних показниках	$V_{пр} = S_{вп} * V_{п}$	м3	110000
2	Товарна продукція	$T = C + П$	грн.	227374900
3	Собівартість товарної продукції	$C = T - П$	грн.	189478900
4	Прибуток	$П = T - C$	грн.	37897000
5	Затрати на 1 грн. товарної продукції	$Z_c = C / T$	коп. на 1 грн.	82
6	Рентабельність продукції	$R_{п} = П / C * 100\%$	%	21
7	Основні виробничі фонди	$\Phi_o = \Phi_{оп} + \Phi_{оа}$	грн.	27391716
8	Амортизаційні відрахування від основних фондів, річні	$А_{вр} = А_{вп} + А_{ва}$	грн.	3797585,8
9	Коефіцієнт фондівіддачі	$K_{ф} = T / \Phi_o$	грн./грн.	8,37
10	Оборотні засоби	$\Phi_{об} = T / K_{об}$	грн.	113687500
11	Коефіцієнт обертання оборотних засобів	$K_{об} = 365 / 182$	оборотів	2
12	Рентабельність виробництва	$R_{в} = П / \Phi_o + \Phi_{об}$	%	26
13	Чисельність робітників	$Ч_{р} = T / V_{р}$	люд.	9

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

14	Продуктивність праці 1 робітника	$Pr = V_{пп} / Чр$	м ³ /люд.	12200
15	Трудомісткість одиниці продукції	$T_{мп} = Чр \times Фн / V_{пр}$	люд.-год./м ³	0,217
16	Виробітка на 1 робітника	$Br = T / Чр$	грн./люд.	25263877
17	Чисельність працюючих	$Чп = Чр + Члітп + Чауп$	люд.	11
18	Фонд оплати праці	$ФОП = ФОПр + ФОПлітп + ФОПауп$	грн.	660000
19	Питома вага ФОП в товарній продукції	$Пфоп = ФОП / T * 100\%$	%	0,29
20	Середньомісячна зарплата 1 працюючого	$Зпр = ФОП / Чп * 12$	грн.	6100
21	Випуск продукції на 1 м ² виробничої площі	$V_{пп} = V_{пр} / S_{вир}$	м ³ /м ²	610,111
22	Капітальні вкладення у створення одиниці потужності виробництва	$K_{пр} = K_{в} / V_{пр}$	грн./м ³	246,702
23	Загальний обсяг капітальних вкладень у створення виробництва	$K_{в} = V_{пр} * K_{пр}$	грн.	27137290
24	Річний економічний ефект від вкладання капіталу	Еф	грн.	37896000
25	Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень	Ер Ен	-	1,38 0,24
26	Термін окупності капітальних вкладень	Тр Тн	років	1,1 4,2

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури.

1. «Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження в будівництво» / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, М.А. Саницький та ін./- К.: УВПК «ЕксОб», 2008. - 360 с.
2. Rings, K.-H.; Kolczyk, H., Lösch, P.: SCC: Grenzen der Betonzusammensetzung. Німецький журнал: Beton. 4/2002. стр. 192-196.
3. Rings, K.-H.; Kolczyk, H., Lösch, P.: SCC: Grenzen der Betonzusammensetzung. Німецький журнал: Beton. 7+8/2006. стр. 357-362
4. Рекламно-інформаційний проспект німецької фірми «Dyckerhoff Beton GmbH».
5. Hillemeier, B.; Buchenau, G.; Herr, R.; Hüttl, R.; Klüßendorf, St.; Schubert, K.: Spezialbetone, Detonkalendei 2006/1, F.tusl & Sohn, rrp 534- 549.
6. Європейський нормативний документ по СУБ: DAfStb-Richtlinie Selbsverdichtender Beton (SVB-Richtlinie). Ausgabe November 2003.
7. Дрібнозернисті самоущільнюючі бетони в монолітному будівництві» /Позняк О. Р., Саницький М. А., Марущак У.Д., Кіракевич І. І./- Львів. Національний університет «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА». 2010 р.
8. «Добавки для бетонів і будівельних розчинів» /В.В. Троян,/- Ніжин. ТОВ «Видавництво «Аспект Поліграф». 2010 р. - 228 с.
9. ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013. «Настанова щодо визначення складу важкого бетону».
10. Антоненко Г.Я. «Организация, планирование и управление предприятиями строительных изделий и конструкций» - К: Высшая школа.
11. П.Ващенко И.В. «Внутрішній госпрозрахунок - основа екологічного і раціонального використання виробничих ресурсів у будівництві». Збірник наукових праць «Випуск 5. - К: КНУБА".
12. Гептук П.В., Бірюнович К.Л., Мірошниченко В.В. «Одноповерховий промисловий будинок із індустріальних залізобетонних конструкцій».

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Методичні рекомендації до виконання архітектурно - конструктивного проекту к- КНУБА, 1991.

- 13.«Законодавство України про охорону праці». Збірник нормативних документів у 4 томах - К: Основа 1997-558 с.
- 14.«Инженерные решения по охране труда в строительстве». Сборник, Орлов Г.Г., Виноградов Д.В. и др. - М: Стройиздат, 1985-272 с.
- 15.Криштоп Б.Г. Методичні рекомендації до проектування генеральних планів промислових підприємств будівельної індустрії. - К: КНУБА, 1998.
- 16.Лемешко В.О. „Методичні вказівки та розрахунково-графічні роботи з курсу „Електропостачання підприємств будівельної індустрії*“.
- 17.Липкин Б.Ю. „Электроснабжение промышленных предприятий и установок" - М: Высшая школа) 1^87.
- 18.ДСТУ БА 2.4 2 95. СПДБ (ГОСТ 21.204-93). Умовні графічні позичення елементів генпланів та споруд транспорту
- 19.ДСТУ БА 2.4-4-95. Основні вимоги до робочої документації.
- 20.ДСТУ БА 2.4-7-95. правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
- 21.Заличенко Г.Г. Автоматизация технологических процессов на предприятиях строительной индустрии. - М.: Высшая школа, 1975
- 22.Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей // Навчальний посібник - К.: Основа, 2000.-336 с.
- 23.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.
- 24.Методические рекомендации по разработке экономической части дипломного проекта для студентов специальности 2906 «ГПСИиК» //Составитель Дудина Э.В. - К.: КИСИ, 1989.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Н. Г. Русанова, П. П. Пальчик, Л. М. Рижанкова. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій, К., Вища школа, 1994 р.
26. ДБН А.3.1-8-96 Управління. Організація і технологія. Проектування підприємств по виробництву залізобетонних виробів. - Чинний від 01.07.97. - К.: Укрархбудінформ, 1998.-44 с.
27. ДСТУ Б В.2.7-46-2010 «Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення».
28. Посібник до ДБН А.3.1.7-96. Виробництво бетонних і залізобетонних конструкцій. - К.: Укрархбудінформ, 1998. - 94 с.
29. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови. - Чинний від 01.01.96. К.: Укрархбудінформ, 1996.- 18 с.
30. ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия. - Введен с 01.01.80. - М.: Издательство стандартов, 1988. - 5 с.
31. ДСТУ Б В.2.7-75-98 Будівельні матеріали. Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови. - Чинний від 01.04.98. - К.: Укрархбудінформ, 1999. - 39 с.
32. ДСТУ сБиВ.2.7-114-2002 (ГОСТ 10181-2000) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань. - Чинний від 01.07.2002. - К.: Укрархбудінформ, 2002. - 27 с.
33. Стефанов Б.В., Русанова Н.Г., Волянский А.А. Технология бетонных и железобетонных изделий.- Киев, 1982,
34. Стефанов Б.В. Справочник по технологии сборного железобетона.- Киев, 1978.
35. Шерешевский Н.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений.-Ленинград, 1975.
36. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий.- Москва, 1981.

					<i>Атестаційна робота магістра</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		