

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра інженерної екології

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ К. К. Ткачук

(підпис) (ініціали,
прізвище)

“ ____ ” червня 2019 р.

Дипломний проект
бакалаврського рівня вищої освіти

зі спеціальності (спеціалізації) 6.04106 «Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

на тему: Підвищення якості очищення стічної води на підприємствах по обробці природного каменю

Виконав: студент 4 курсу, групи ОЗ-51

Паламарчук Андрій Олегович

_____ (підпис)

Керівник : ст. викл., к.т.н. Жукова Н.І.

_____ (підпис)

Консультант з економічної частини: ас., к.т.н. Репін М.В.

_____ (підпис)

Консультант з охорони праці: доцент, к.т.н. Козлов С.С.

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ – 2019 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект		
2	A4	ОЗ-51.2403.51.19	Пояснювальна записка		

				ОЗ-51.2403.51.19		
		ПІБ	Підп.	Дата		
Розробн.	Паламарчук А.О.			Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Керівн.	Жукова Н.І.				2	
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. <u>Інженерної екології</u> Гр. <u>ОЗ-51</u>	
Н/контр.	Репін М.В.					
Зав.каф	Ткачук К.К					

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: Підвищення якості очищення стічної води на підприємствах по
обробці природного каменю

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Кафедра інженерної екології

Освітньо-кваліфікаційний рівень – перший (бакалаврський)

Спеціальність 6.04106 «Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Ткачук К.К.
(підпис)

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студенту

Паламарчуку Андрію Олеговичу

1. Тема проекту: Підвищення якості очищення стічної води на підприємствах по обробці природного каменю

керівник проекту Жукова Н.І., старший викладач, кандидат технічних наук, затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Строк подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту: загальна характеристика підприємства, показники негативного впливу ПАТ ГВКК «Біличі» на навколишнє природне середовище.

4. Зміст пояснювальної записки: загальна характеристика підприємства; визначення основних джерел забруднення, аналіз існуючої системи очистки стічної води; еколого-економічне обґрунтування впровадження магнітного сепаратора П 90/250 та фільтрпреса ЭКО-ПРО ЛМН 16, визначення вимог до охорони праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): рисунки: Ситуаційний план села Горенка та кар'єра, Магнітний сепаратор П 90/250, Фільтрпрес ЭКО-ПРО ЛМН 16,

таблиці: Результати аналізу проб пульпи від каменеобробного виробництва ПАТ ГДКК «Біличі», додаток А.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Еколого-економічне обкутування доцільності реалізації запропонованих рішень	Репін М.В., ас., к.т.н.		
Охорона праці	Козлов С.С., доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Підготовка 1 розділу		Виконано
2.	Огляд інформації		Виконано
3.	Аналіз впливу підприємства на навколишнє середовище		Виконано
4.	Аналіз існуючого методу очистки стічної води		Виконано
5.	Магнітного сепаратора П 90/250 та фільтрпреса ЭКО-ПРО ЛМН 16		Виконано
6.	Розрахунок еколого-економічного ефекту		Виконано
7.	Визначення вимог охорони праці		Виконано
8.	Підготовка графічного матеріалу		Виконано

Студент

(підпис)

Паламарчук А.О.

Керівник проекту

(підпис)

Жукова Н.І.

РЕФЕРАТ

Обсяг дипломного проекту ___ сторінок. Кількість ілюстрацій ___, кількість таблиць – ___, кількість додатків – ___, кількість джерел згідно з переліком посилань – ___.

Актуальність теми. Технологія обробки природного каменю на ПАТ ГВКК «Біличі» несе за собою негативний вплив на навколишнє природне середовище, а саме: виявлені джерела забруднення на підприємстві та розраховані обсяги викидів забруднюючих речовин і скидів стічних вод; виявлені недоліки в технології очищення стічних вод. Мною була запропонована технологічна схема, що дозволить ефективно використовувати ресурси виробництва, а виробництво стане маловідходним.

Мета дослідження - вибір технологічної схеми очистки стічних вод від забруднюючих речовин, що дозволить мінімізувати антропогенне навантаження на навколишнє середовище.

Задачі дослідження:

- Вивчення технологічного процесу по обробці каменю.
- Огляд патентів та наукової літератури.
- Виявлення джерел забруднення навколишнього середовища.
- Аналіз схеми та якості очищення стічної води.
- Виявлення наслідків скиду стічної води у відпрацьований кар'єр.
- Вибір та обґрунтування методів і схеми очистки стічної води.

					03-51.2403.51.19		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РЕФЕРАТ		
Розроб.		Паламарчук А.О.					
Перевір.		Жукова Н.І.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Ткачук К.К.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

Об'єкт дослідження – забруднення стічними водами підприємства.

Предмет дослідження – процес очищення стічної води підприємства.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СТІЧНА ВОДА, ЗАБРУДНЕННЯ, ПІДЗЕМНІ ВОДИ, ПІДПРИЄМСТВО.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

Amount of the diploma project contains ____ pages. Illustrations amount of illustrations ____, tables amount - ____, amount of applications - ____, amount of sources according to the list of references - ____.

Actuality of theme. The technology of processing natural stone at PJSC GVKK "Bilichi" has a negative impact on the environment, namely: the sources of pollution found at the enterprise and the calculated volumes of emissions of pollutants and wastewater discharges; deficiencies in sewage treatment technology are revealed. I have been offered a technological scheme that will allow efficient use of production resources, and production will be low-waste.

The aim of the research - selection of technological scheme of wastewater treatment of pollutants, which will allow to minimize anthropogenic loading on the environment.

Research objectives:

- Study of the technological process of stone processing.
- Review of Patents and Scientific Literature.
- Identification of sources of environmental pollution.
- Analysis of the scheme and quality of sewage treatment.
- Detection of consequences of discharges of sewage into a waste quarry.
- Choice and justification of wastewater treatment methods and schemes.

					03-51.2403.51.19		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ABSTRACT		
Розроб.		Паламарчук А.О.					
Перевір.		Жукова Н.І.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Ткачук К.К.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

The object of research is the pollution by sewage of the enterprise.

Subject of research - process of wastewater treatment of the enterprise.

KEYWORDS: STEERING WATER, POLLUTION, LONG-TERM WATER, ENTERPRISE.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	12
ВСТУП.....	13
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПАТ ГВКК «Біличі»	14
1.1 Загальні відомості про підприємство.....	14
1.2 Природно-кліматична характеристика району розташування підприємства.....	15
1.3 Межі санітарно-захисної зони СЗЗ з урахуванням рози вітрів.....	15
1.4 Технологія виробництва плит і архітектурно-будівельних виробів з природного каменю.....	17
1.4.1 Технологічне обладнання цеху по обробці природного каменю.....	17
1.4.2 Технологічний процес цеху по обробці природного каменю..	19
1.4.3 Відомості про продукцію.....	34
Висновки до розділу 1.....	37
2 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	38
2.1 Характеристика викидів в атмосферне повітря	38
2.2 Автомобільний транспорт підприємства.....	41
2.3 Характеристика водоспоживання та водо відведення.....	49
2.4 Аналіз екологічної ситуації.....	50
Висновки до розділу 2.....	54

					03-51.2403.51.19						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Паламарчук А.О.									
Перевір.		Жукова Н.І.									
Реценз.											
Н. Контр.											
Затверд.		Ткачук К.К.						КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ			

3	ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНОЇ ВОДИ.....	55
3.1	Магнітний сепаратор ПБМ П 90/250.....	55
3.2	Горизонтальний відстійник.....	58
3.3	Нейтралізація вапна соляною кислотою.....	59
3.4	Фільтрпрес ЕКО-ПРО ЛМН 16.....	51
3.5	Допоміжне обладнання.....	64
	Висновки до розділу 3.....	67
4	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	68
4.1	Порядок обчислення екологічного податку.....	68
4.2	Розрахунок розмірів збитків за забруднення підземних вод.....	69
4.3	Визначення еколого-економічного ефекту.....	71
	Висновки до розділу 4.....	73
5	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	74
5.1	Шкідливий вплив на людину вібрацій та шуму. Заходи по боротьбі з ними.....	75
5.2	Протипожежні заходи.....	76
5.3	Електробезпека.....	77
5.4	Безпека експлуатації трубопроводів.....	79
5.5	Заходи безпеки працівників на виробництві.....	80
	Висновки до розділу 5.....	81
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	82
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	83
	ДОДАТОК А.....	85

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

РМ – зважені частинки

ССЗ – санітарно-захисна зона

ПАТ – Публічне акціонерне товариство

ГДК – гранично допустима концентрація

ЄПБ – єдині правила безпеки

ІТП – інженерно-технічний персонал

					ОЗ-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Паламарчук А.О.						
Перевір.		Жукова Н.І.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.						
						КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

ВСТУП

Актуальність теми. Технологія обробки природного каменю на ПАТ ГВКК «Біличі» несе за собою негативний вплив на навколишнє природне середовище, а саме: виявлені джерела забруднення на підприємстві та розраховані обсяги викидів забруднюючих речовин і скидів стічних вод; виявлені недоліки в технології очищення стічних вод. Мною була запропонована технологічна схема, що дозволить ефективно використовувати ресурси виробництва, а виробництво стане маловідходним.

Мета дослідження - вибір технологічної схеми очистки стічних вод від забруднюючих речовин, що дозволить мінімізувати антропогенне навантаження на навколишнє середовище.

Задачі дослідження:

- Вивчення технологічного процесу по обробці каменю.
- Огляд патентів та наукової літератури.
- Виявлення джерел забруднення навколишнього середовища.
- Аналіз схеми та якості очищення стічної води.
- Виявлення наслідків скиду стічної води у відпрацьований кар'єр.
- Вибір та обґрунтування методів і схеми очистки стічної води.

Об'єкт дослідження – забруднення стічними водами підприємства.

Предмет дослідження – процес очищення стічної води підприємства.

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Паламарчук А.О.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Жукова Н.І.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.						
						КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПАТ ГВКК «Біличі»

1.1 Загальні відомості про підприємство

Публічне акціонерне товариство Гірничодобувний і каменеоброблювальний комбінат "Біличі" створене в 1991 року на базі Біличського експериментально-дослідного заводу.

ПАТ ГДКК "Біличі" розташоване за адресою: Україна, Київська обл., смт. Коцюбинське, вул. Будівельна, 29.

Комбінат "Біличі" має два каменеоброблювальні цехи рис 1.1. Каменеоброблювальний цех №1 на даний час не працює за технічних причин. Цех №2 введений в експлуатацію в IV кварталі 1991 року.

В каменеоброблювальному цесі №2 розміщене наступне діюче обладнання:

1. Комплексне технологічне обладнання італійської фірми «BRA» для виробництва облицювальних плит і архітектурно-будівельних виробів із граніту у складі трьох багатоштрипсових розпиловочних станків і безперервної технологічної автоматичної лінії для подальшої кінцевої обробки розпилених плит.

2. Комплекс обладнання «Сирма» для виробництва архітектурно-будівельних виробів з фасонною поверхнею італійської фірми «Равелли Пьер Луиджи».

3. Шліфувально-полірувальний колінно-ричажний станок СКР-01 для виробництва деталей із природного каменю типу пам'ятників товщиною 250 мм та інших виробів, які по будь-яким причинам не можуть бути оброблені на технологічній лінії фірми «BRA».

Ситуаційна схема підприємства наведена в додатку А.

					03-51.2403.51.19				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Паламарчук А.О.			Літ.	Арк.	Аркушів		
Перевір.		Жукова Н.І.							
Реценз.					ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПАТ ГВКК «БІЛИЧІ» КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ				
Н. Контр.									
Затверд.		Ткачук К.К.							

1.2 Природно-кліматична характеристика району розташування підприємства

Ландшафт – район знаходиться в південній частині лісостепової зони і безпосередньо в рамках зеленої зони міста Києва.

Рослинність - с.м.т. Коцюбинске з усіх боків оточений змішаним лісом (переважають - сосна, дуб).

Клімат – помірно-континентальний; середня t^0 липня – +19-20⁰, січня - - 6⁰; опади – 550 мм/рік; мікрокліматичні аномалії не характерні.

Рельєф - льодовикова рівнина. Вона має плоску поверхню з окремими піщаними еоловими грядами. Висота поверхні, що порожнього знижується в північно-західному напрямку, коливається від 140 до 160 м над рівнем моря.

Гідрографія - через район протікає один безіменний струмок (правий приток р.Ірпінь), що пересихає в окремі роки. В 0.5 км до північно-заходу від п.г.т. Коцюбинское на ньому влаштований ставок.

Ґрунти - супіщані дерново-середньопідзолисті.

Геологічне середовище - у геологічному розрізі території до глибини 45 м переважають четвертинні піски (льодовикового й річкового походження) із шарами супісків-суглинків у верхній і нижній частині. Постійний безнапірний водоносний обрій залягає на глибині 10-12 м від поверхні. На льодовикових супісках-суглинках (на глибинах 2-5 м) зустрічаються лінзи підземних вод, обмежені по просторі й мають тимчасовий характер. У тектонічному відношенні територія району стабільна, сейсмічність - 4-5 балів по шкалі Ріхтера. Сучасні локальні тектонічні порушення в районі не зафіксовані.

1.3 Межі санітарно-захисної зони з урахуванням рози вітрів.

Розмір СЗЗ до межі жилої зони потрібно встановлювати:

– для підприємств з технологічними процесами, які є джерелами забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ОЗ-51.2403.51.19

– безпосередньо від джерел забруднення атмосфери з зосередженими викидами (через труби, шахти) або не зосередженими джерелами (через ліхтарі будівель і інші), а також від місць розгрузки сировини або відкритих складів;

– для підприємств з технологічними процесами, які є джерелами шуму, вібрації, електромагнітних хвиль радіочастот та інших шкідливих факторів, які надходять до навколишнього середовища, - від будівель, споруд і майданчиків, де встановлено виробниче обладнання (агрегати, механізми), які створюють ці шкідливі фактори;

– для теплових електростанцій, виробничих і опалювальних котелень – від димових труб.

Для підприємств, їх окремих будівель і споруд з технологічними процесами, які є джерелами виробничої шкідливості, в залежності від потужності, умов здійснення технологічного процесу, характеру і кількості шкідливих речовин, які виділяються в навколишнє середовище, створюваного шуму, вібрації, електромагнітних хвиль радіочастот, ультразвуку та інших шкідливих факторів, а також з урахуванням передбачених заходів по зменшенню шкідливого впливу їх на зовнішнє середовище і з урахуванням теперішніх норм згідно санітарної класифікації підприємств, виробництв і об'єктів, встановлюються наступні розміри СЗЗ підприємств: 1 клас – 1000м, 2 клас – 500м, 3 клас – 300м, 4 клас – 100м, 5 клас – 50м.

Дане підприємство належить до 5 класу згідно санітарної класифікації підприємств.

Розміри санітарно – захисної зони (СЗЗ) повинні уточнюватися окремо для різних напрямків вітру в залежності від результатів розрахунку забруднення атмосфери та середньорічної рози вітрів району розташування підприємства.

Розрахунковий розмір СЗЗ обчислюється за формулою (1.1):

$$l = l_0 \frac{P}{P_0}, \text{ м} \quad (1.1)$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

03-51.2403.51.19

де l_0 – нормативна СЗЗ,

P – середньорічна повторюваність напрямків вітрів конкретного румбу;

$P_0 = \frac{100}{8} = 12,5\%$ - повторюваність напрямків вітрів одного румбу при круговій

восьми румбовій розі вітрів.

Значення l та l_0 відраховуються від крайніх джерел викидів.

Розрахунки зведені в (табл 1.1).

Таблиця 1.1 – Розрахунок СЗЗ

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
P, %	14	10	13	9	17	11	8	16
P/P₀	1,12	1,25	1,04	0,72	1,36	0,88	0,64	1,28
l₀, м	50	50	50	50	50	50	50	50
l, м	56	62,5	52	36	68	44	32	64

Нормативна СЗЗ – 50м. На даному підприємстві проведено уточнення розмірів СЗЗ з урахуванням рози вітрів, розмір якої складає 32-68м.

1.4 Технологія виробництва плит і архітектурно-будівельних виробів з природного каменю.

1.4.1 Технологічне обладнання цеху по обробці природного каменю

Каменеобробний цех №2 ПАТ ГДКК "Біличі" введений в експлуатацію в 4 кварталі 1991 році.

Проектна виробнича потужність цеху 35 тис.м² облицювальних виробів із граніту, габбро, лабрадориту за рік. Найбільша досягнута фактична виробнича потужність – 22 тис. м².

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	03-51.2403.51.19				

В приміщенні цеху встановлене нижчезгадане діюче технічне обладнання:

1. Комплектне технічне обладнання італійської фірми «BRA» для виробництва облицювальних плит і архітектурно-будівельних виробів з природного каменю в складі трьох багатоштрипсових розпилюючих станків і безперервної технологічної автоматичної лінії для подальшої кінцевої обробки розпилених плит. Лінія складається із ряду послідовно розташованих автоматизованих станків і з транспортуючих пристроїв, об'єднаних єдиною системою автоматики, які передають від станка до станка плити заготовки.

Готова серійна продукція після обробки на лінії має наступні розміри:

- а) довжина – 200-2000мм;
- б) ширина – 200-600мм(600-3000мм за спецзамовленням);
- в) товщина – 10-80мм.

Продукція, яку випускають на лінії, відповідає вимогам європейських стандартів і стандартам, які діють на території України і країнах КНР:

- а) «ГОСТ 9480-89 Плиты облицовочные из природного камня»;
- б) «ГОСТ 23342-91 Архитектурно-строительные изделия из природного камня»;
- в) «ТУ 21 УССР 319-81 Отходы плит из природного камня».

2. Комплекс обладнання «Сирма» для виробництва архітектурно-будівельних виробів з фасонною поверхнею італійської фірми «Равели Пьер Луиджи».

Характеристика виробів з каменю, які мають криволінійну торцову фасонну поверхню: стілешниці круглі, овальні та інших форм, гранітні вироби з отворами різних форм, наприклад під форму мийки, барні стійки. Прямокутні вироби з торцовою фасонною поверхнею: підвіконники, сходи, та інші.

Товщина виробів – 20-30мм.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продукція, яку випускають на цьому обладнанні, відповідає вимогам «ГОСТ 23342-91 Архитектурно-строительные изделия из природного камня».

3. Шліфувально-полірувальний коліно-важільний станок СКР-01 для виробництва деталей з природного каменю по типу пам'ятників товщиною до 250мм та інших виробів, які з будь-яких причин не можуть бути оброблені на технологічній лінії «BRA».

Продукція, яку випускають на цьому обладнанні, відповідає вимогам «РСТ УССР 1584-86 Памятники надгробные из природного камня», «ГОСТ 23342-91 Архитектурно-строительные изделия из природного камня».

1.4.2 Технологічний процес цеху по обробці природного каменю

1. Підготовка візка розпилувального станка.

Для операції потрібен візок, кувалда, слюсарний молоток, лом, совкова лопата, ємність для відходів.

Візок станка, після того, як розгрузять раніше розпилений блок, потрібно очистити від уламків плит, кусків гіпсу і шламу. Особливо ретельно вичистити опорні бетонні поверхні, на які буде формуватися основа для встановлення блоків.

Контроль операції: візуально перевірити ретельність очистки.

2. Підбір блоків для комплектації ставки на складі сировини.

Для операції потрібен козловий кран вантажопід'ємністю 20т, стропи сталеві діаметром 22мм, вантажозахватні крючки, рулетка металева ГОСТ 7502-89.

Потрібно підібрати блоки на складі сировини з урахуванням максимальної завантаження робочого підрамного простору розпилуючого станка по довжині, ширині і висоті. Блоки потрібно підбирати з одного родовища або близькі за фізичними властивостями і по можливості – однакової висоти. Відібрані блоки транспортувати до місця комплектації ставки.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль операції: перевірити співвідношення підібраних блоків і робочого об'єму візка шляхом замірів.

3. Комплектація ставки на візку розпилюючого станка.

Для операції потрібен козловий кран вантажопід'ємністю 20т, стропи сталеві діаметром 22мм, вантажозахватні крючки, рулетка металева ГОСТ 7502-89, окол плит.

В ході цієї операції потрібно по поперечним бетонним брускам візка рівномірно розташувати окіл плит, для формування основи під блоки розміром по висоті – 40-50мм, по ширині – 250-300мм, які встановлюють. Блоки зафіксувати на візку. При виявленні нестійкого положення блоку на візку, потрібно при підняти його на висоту 20-30мм і вивести із зони погрузки. Підложити, де необхідно, потрібну кількість підкладок з сколів плит, після чого блок знову встановити на візок і перевірити його стійкість. При необхідності потрібно повторити операцію. Те саме потрібно зробити і з іншими блоками ставки.

Контроль операції: контролювати довжину, ширину, висоту ставки, з метою недопускання перевищення габаритних розмірів робочого об'єму розпилюючого станка. Розміри ставки не повинні перевищувати : довжина – 2900мм, висота – 1800мм, ширина TG-60 (3000×3300) – 3250мм, для TG-60 (3000×3000) – 2950мм.

4. Заливка ставки цементним і гіпсовим розчином.

Для операції потрібен козловий кран вантажопід'ємністю 20т, стропи сталеві діаметром 22мм, вантажозахватні крючки, ємність 10-20л, гіпс, цемент марки 500.

Під час виконання операції потрібно приготувати розчин цементовий і гіпсовий в окремих ємностях на 10-20л. Зафіксувати і підняти блок на висоту 20-30см, вивести його із зони візка. Приготовлений розчин з цементу розподілити по поперечним бетонним брускам з встановленими на них прокладками із відколів плит, заповнюючи всі пустоти і нерівності і покриваючи зверху шаром 2-3см. Блок встановити на візок. Ту саму операцію

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проробити з іншими блоками ставки. Пустоти між блоками закласти зверху відколами із каменю з м'яких порід і залити гіпсовим розчином. Якщо блоки мають зверху рівні горизонтальні поверхні з нахилом до горизонту не більше 10 градусів, тоді потрібно залити гіпсовим розчином верхні площини блоків у формі стрічки шириною 200мм, товщиною 5см по периметру блоків. Якщо блоки мають неправильну форму – залити гіпсовим розчином по всій верхній площині блоків товщиною 5см, при необхідності обробити гіпсовим розчином бокові стінки в місцях сколів і нерівностей поверхні.

Контроль операції: візуально перевірити правильність заливки ставки гіпсовим і цементним розчином.

5. Підготовка розпилюваного станка до роботи.

Для операції потрібен розпилювальний станок TG-60, електролафет з вантажепід'ємністю 60 т, упори, клинки, прилаштування для натягу штрипсів, спеціальний рівень, слюсарний молоток.

В якості робочого інструменту використовують плоскі пилені полотна. Застосовується сталь марки 65Г з перерізом 120×4мм, розривне зусилля – 71кг/мм², HB-255, подовження – 10%.

Штрипсові полотна встановлюються строго паралельно ходу пилорами. Перший штрипс встановлюється від краю рами, між штрипсою і боковою балкою рами встановлюють дві калібровані розпірки.

Під час операції потрібно перевірити стан штрипсів. При зносі штрипсів більше ніж на 2/3 його висоти їх необхідно замінити. Якщо немає необхідності заміни, тоді потрібно проконтролювати їх натягнення, яке повинно складати не більше 9т на кожен штрипс.

Установку і натяг штрипсів проводять згідно технологічної інструкції по розпилюванні блоків на станках TG-60. Потрібно підняти пилораму вище блоків, які загрузаються. Завантажений візок станка транспортують на електролафет за допомогою лебідки, а потім до розпилювального станка. За допомогою лебідки також транспортують візок під пилораму

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розпилювального станка, закріплюють її на колії, встановивши підперки. Швидкість ходу електролафету – 18м/хв., ширина колії – 2390мм.

Контроль операції: потрібно під час операції контролювати натяг штрипсів за допомогою прибору , контролювати вертикальність штрипсів за допомогою спеціального рівня.

6. Розпилювання ставки на плити.

Для проведення розпилювання потрібен розпилювальний станок TG-60, дерев'яні клинки, дерев'яні бруски, металічні трапецеїдальні підпірки, полові пили 4×130×3740 сталь 65Г ГОСТ 1050-88 або аналогічне виробництво закордонних фірм, дріб стальна колота і кругла 0,8-1,0мм ГОСТ 11964-91 Е або аналогічне виробництво закордонних фірм, вапняний водний 50-ти % водяний розчин.

Під час проведення операції потрібно встановити на розподілювачі подачу дробі відповідно до технологічної інструкції. Встановити на пульті управління час зупинки між промивками абразивної суміші рекуператором (табл 1.2).

Таблиця 1.2 – Час зупинки між промивками абразивної суміші рекуператором

Категорія обробки природного каменю	Час зупинки рекуператора, хв	Робоча подача, мм/год
IV	20	24-26
III	30	22-24
II	45	18-22
I	60	16-18

Після чого, потрібно увімкнути всі агрегати станка, встановити швидкість подачі (опускання) пилорами на 30% від робочої, виконати запил. При запилі постійно слідкувати за показниками приборів на пульті керування. Запил

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

закінчити при зануренні штрипсів в розпилюючу ставку на всю висоту. Збільшити швидкість подачі до робочої (поступово)[1].

Під час процесу розпилювання проводити своєчасне регулювання довжини стріли згідно технологічної інструкції. При досягненні розпилу ставки більше ніж на 2/3 її висоти, залишити пилораму і провести розкріплення ставки за допомогою бокових трапецеїдальних підпірок по дві з кожної бічної сторони ставки. Зверху в кожен пропили по всій широті ставки напроти підпірок встановити дерев'яні клинки для закріплення плит блоку, який розпилюють. Продовжити роботу розпилюючого станка до повного розпилу ставки, після чого припинити: опускання пилорами, подачу абразивної суміші (дріб, вапно), гойдання пилорами. Відкачати абразивну суміш в резервуарну ємність. Виконати попередню промивку ставки, яку розпиляли, обшивки і елементів конструкції розпилюючого станка. Відкачати в шламову каналу продукти змиву, які поступили після промивки ставки.

Контроль операції: під час проведення цієї операції потрібно контролювати покази пристроїв на пульті керування, наявність дробі в розподілювачі, наявність вапна в змішувачі, рівень абразивної суміші в шахті насоса, склад абразивної суміші (вміст дробі в абразивній суміші повинно бути не менше 110-120г/л), роботу рекуператора, натяг штрипсів (наочно один раз на добу).

7. Підготовка до витягнення розпиленої ставки з-під розпилюючого станка.

Під час операції потрібно пилораму підтягнути до упирання в дерев'яні клинки. Зупинити підйом, вибити дерев'яні клинки і переставити їх в пропили нижче штрипсів на вертикальні торцеві сторони ставки. Встановити на візок вертикальні бокові стойки. Розкріпити ставку за допомогою дерев'яних брусків, звільнити від бокових упорів. Продовжити підйом до кінцевого виходу всіх штрипсів з розпилу.

Під час операції потрібно контролювати рівномірний підйом пилорами гвинтами. Слідкувати за крайнім верхнім положенням пилорами.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Витягування візка з-під розпилюючого станка, промивка ставки.

За допомогою лебідки візок перемістити з-під розпилюючого станка на перевізний візок. Провести чистку під вагонеткою конверта розпилюючого станка від уламків плит, кусків гіпсу і шламу. Транспортувати візок з розпиленою ставкою до місця промивки ставки. Встановити візок на місце промивки ставки. Ретельно промити кожен плиту ставки від продуктів розпилювання залишків абразивної пульпи. Транспортувати візок до місця розбирання ставок.

9. Розбирання ставки.

Для проведення операції потрібен кран-балка, захват кліщевий, лінійка металічна ГОСТ 427-75.

Під час операції потрібно перш за все обдивитися кожен плиту з метою виявлення тріщин та інших дефектів. Відбраковані плити переставити за допомогою кран-балки кліщевим захватом на призначений для них стелаж. Інші плити покласти на стелажі, які встановлені в зоні в якій діє консольний кран, для подальшої погрузки на технологічну лінію.

Контроль операції: за допомогою лінійки металічної обдивитись плити з метою обробки. Перевірити товщину і не площинність плит. Товщина плит не повинна відрізнятись одна від одної більше +2мм, не площинність – не більше 1м довжини.

10. Загрузка плит для обробки на шліфувально-полірувальному конвеєрі.

Для проведення операції потрібен консольний кран TRS-1 вантажопід'ємністю 1т, кліщевий захват, поворотний рольганг BRL, вхідний рольганг TAR-1/M.

За допомогою консольного крана кліщевим захватом брати по одній плиті і транспортувати до поворотного рольгангу шліфувально-полірувального конвеєру. Поворотний рольганг встановити в нахилене положення і положити на нього плиту. Поворотний рольганг перевести в горизонтальне положення, увімкнути хід роликів і перемістити плиту на вхідний рольганг конвеєра, який теж потрібно включити на переміщення.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	03-51.2403.51.19				

Плиту подати до транспортерної стрічки конвеєра.

11. Шліфовка, поліровка.

Для проведення операції потрібна шліфувально-полірувальний конвеєр LM-2000, лінійка металічна ГОСТ 427-75, абразивний інструмент.

Включити подачу води. Включити транспортувальну стрічку конвеєра на переміщення. Установити на пульті керування конвеєра товщину плит, що будуть подаватися, включити послідовно механізми конвеєра. Технологічні режими і показники приладів мають бути наступними:

- Перша частина конвеєра (12 голівок):
- Швидкість стрічки 0,4...0,5 м/хв
- Показники амперметрів не більше 18...20 А
- Показники манометрів не більше 2...3 бара
- Друга частина конвеєра (12 голівок):
- Швидкість стрічки 0,4...0,5 м/хв
- Показники амперметрів не більше 18...20 А
- Показники манометрів не більше:
 - на шліфовці 2 бара;
 - на поліровці 1 бар.

Конвеєр працює в автоматичному режимі по заданій комп'ютером програмі. Під час роботи конвеєра потрібно постійно слідкувати за показниками приладів, звуковою та світловою сигналізацією.

Після повної обробки плита повністю переміщується на вихідний рольганг, оснащений приладом для промивки, чистки та сушки плит. Включити рух роликів вихідного рольганга. Після промивки, чистки і сушки – плиту потрібно старанно оглядіти.

Для першої операції - грубого шліфування, під час якого відбувається вирівнювання товщини плити, що характеризується найбільшим об'ємом знятого шару, використовуються обдірочні синтетичні алмази АПС-2 та абразивні полірувальні бруски на магнезійній основі №1 розмірами зерен

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

карбиду кремнію чорного КЧ125-100 та №2К63-50 (зернистість по ГОСТу 3647-71). Після операції грубої шліфовки проводять операцію чистого шліфування брусками №3(К16-12)[2].

Дані операції проводяться на першій машині LM-2000/8 з 8-мома полірувальними головками. По закінченні операції чистого шліфування по рольгангу плита поступає на LM 2000/12-автоматичну полірувальну машину з 12-мома головками. Послідує операція - тонка шліфовка-брусками №4(К6-4).

Лощення проводиться брусками №5 (головний компонент мікропорошок М-10). При лощенні досягається повне виявлення малюнку та кольору каменю, поверхня каменю приймає матовий блиск.

Заключні операції проводяться брусками №6-9 з подальшою накаткою глянцею.

Накатка глянцею проводиться войлочними або фетрами, що оснащені свинцевими вставками з добавкою окису хрому. Внаслідок проведених операцій отримуємо дзеркальний блиск на поверхні плити, чітке відображення предметів. Полірована плита по рольгангу поступає на мийку і холодну сушку, а потім на перекидний стіл ВРЛ, де проводиться вимірювання розмірів плит, перевірка якості полірування та розвантаження готових плит у касети. Під час проведення операції потрібно контролювати не площинність (допускається 0,5мм на 1м довжини), фактуру обробки – візуально. Якість полірування контролювати по отриманню дзеркального блиску на поверхні плити, чіткому відображенню предметів, відсутності будь-яких подряпин.

12. Перевантаження відбракованих і нестандартних плит.

Для проведення операції потрібен консольний кран TRS-1 вантажопід'ємністю 1т, кліщовий захват, поворотний рольганг ВРЛ.

Після вихідного рольгангу плита переміщується на поворотний рольганг. Потрібно включити хід роликів поворотного рольгангу. Якщо плита не якісно відполірована, потрібно перевести поворотний рольганг в нахилене положення і зняти плиту за допомогою консольного крана кліщявим захватом для звороту

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на повторну обробку. Таким само чином зняти плити, якщо їх необхідно окантувати на станку LL-30. Зняті плити встановити на спеціальні стелажі.

13. Окантування нестандартних плит.

Під час операції застосовують: мостовий окантувальний станок LL-30; кран-балка вантажопід'ємністю 3,2т; кліщовий захват, лінійка металічна ГОСТ 427-75, рулетка металічна ГОСТ 7502-89, круги алмазні відрізнi сегментні ГОСТ 16115-88 діаметром 400-630мм або аналогічні закордонного виробництва.

Плити, які призначені для окантування на станку LL-30 і зняті після поліровки з технологічної лінії, потрібно загрузити за допомогою кран-балки кліщовим захватом на стіл мостового окантувального станка LL-30 і провести їх розріз за заданими розмірами (ширина більше 600мм і інші нестандартні розміри). Після розрізу плити зняти зі столу і упакувати в тару.

14. Поздовжній розріз плит.

Під час операції застосовують: поворотний рольганг BRL, вхідний рольганг TAR-1/М, станок для поздовжньої різки плит ТМС-20 (8 голівок), круги алмазні відрізнi сегментні ГОСТ 16115-88 діаметром 310мм або аналогічні закордонного виробництва, лінійка металічна ГОСТ 427-75[3].

Плити, які призначені для подальшої обробки на технологічній лінії транспортуються по поворотному рольгангу, який встановлений на горизонтальне положення і далі по вхідному рольгангу, який включений на переміщення станка поздовжньої розрізки плит. На станку поздовжнього розрізу плит за допомогою металічної лінійки потрібно встановити головки станка з алмазними сегментними кругами по заданим розмірам ширини смуг плит, які розрізаються. Коли плита підходить до транспортної стрічки станка, потрібно включити подачу води і механізми станка: подачу стрічки, обертання шпинделів, опускання ріжучих головок.. Перерізати плиту на смужки заданої ширини. При цьому потрібно дотримуватися наступні технологічні режими:

- швидкість стрічки – 0,4 0,5м/хв.;
- показники манометра – 8 бар;
- максимальна ширина смужки – 600мм.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	03-51.2403.51.19				

15. Прибирання відходів, контролювання ширини плит.

Для виконання операції потрібна рулетка металічна ГОСТ 7502-89, вихідний рольганг TAR-1/М.

Після того, як розрізали плити, вони транспортуються на вихідний рольганг. Під час транспортування смуг по вихідному рольгангу відділити відходи, які утворилися ліворуч і праворуч крайніх ріжучих головок, мають вигляд неокантованих з однієї сторони смуг і запакувати їх в призначену для цього тару.

Провести контрольні заміри ширини розрізаних смужок.

Під час операції потрібно контролювати ширину розрізаних смужок. Допускається не більше +1-0,5мм від номінальної ширини; відсутність сколів на бічних сторонах смужок.

16. Зміна напрямку руху плит і подача плит на паралельну вітку технологічної лінії.

Для операції потрібно: поперечний автоматичний транспортуючий пристрій TRM - 1/W, рольганг TAR-1/М.

Розрізані на смужки плити транспортуються одна біля одної з вихідного рольгангу станка поздовжнього розрізу на вхідний рольганг автоматичного поперечно транспортуючого пристрою. Рух плит по вхідному рольгангу припиняється після їх повного переміщення на вхідний рольганг, після чого він зупиняється і опускається пневмоциліндрами нижче рівня клинових транспортуючих ременів поперечного ремневого транспортер, які розташовані в проміжках між роликками вхідного рольгангу, після чого ремне вий поперечний транспортер починає рухатись і плити починають переміщатися по ньому в поперечному напрямку одна за одною довгою стороною вперед, тобто змінюють напрямок руху на 90 градусів. Переміщення плит продовжується до тих пір, доки перша плита не попаде на вихідний рольганг поперечно транспортуючого пристрою, який розташований вздовж паралельної гілки технологічної лінії аналогічно вхідному рольгангу, але маючи робочу ширину 600мм (робоча ширина вхідного рольгангу 2000мм) і напрямок руху, протилежний (на 180

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

градусів) вхідному рольгангу. Ролики вихідного рольгангу також розташовані в проміжках між клиновими ремнями поперечного ремінного транспортеру і опущені нижче рівня ременів. Після його зупинки пневмоциліндри піднімають вихідний рольганг вище рівня ременів і плита починає рухатися по ременям короткою стороною вперед, тобто знову змінює напрямок на 90 градусів. Все переміщення плит від станка до станка проводять по транспортним обладнанням технологічної лінії під час роботи проводять в автоматичному режимі.

17. Перекид плит на 180 градусів.

Для операції потрібно: автоматичний перекидач BRO-60, рольганг TAR-1/M.

При надходженні плити на автоматичний перекидач, відбувається її переверот на 180 градусів (відполірованою стороною вниз). Після цього плита транспортується ремінним транспортером перекидача на вхідний рольганг калібрувального станка і по ньому до транспортера калібрувального станка.

18. Калібрування плит.

Для операції потрібно: станок калібровочний LMD-60, штангель циркуль ГОСТ 164-89, круги алмазні відрізні сігментні ГОСТ 16115-88 діаметром 350мм або аналогічні закордонного виробництва, алмазний площинношліфувальний інструмент діаметром 750мм.

Перед калібровкою потрібно маховичком встановити відстань між направляючими для проходу плити по конвеєрній стрічці станка на задану ширину плити +2...5мм. Встановити маховичками задане розташування двох перших алмазних фрез на задану ширину обробки (номінальна ширина плити +10мм) шляхом зміщення в поперечному напрямку відносно іншого алмазних фрез, які розташовані одна за одною і забезпечують, таким чином, їх розташування по всій ширині обробки.

Встановити кнопками на пульті управління висоту ріжучих кромок алмазних фрез калібрувальних площинно шліфувальних головок над транспортерною стрічкою орієнтовно на 10мм вище товщини оброблюваної плити.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Включити подачу води і агрегати станка: швидкість конвеєрної стрічки – 1-15м/хв.; обертання алмазних фрез і калібрувальних головок. Виміряти товщину плити, яку потрібно обробити. Визначити величину опускання кожної обробляючої голівки. Набрати задані величини на пульті управління для кожної головки. Перші дві головки, які мають вигляд горизонтальних валів з набором комплекту алмазних дискових пил, нарізають на верхній площині плити, які розташовані одна від одної на невеликій відстані.

Величину опускання перших двох головок (алмазних фрез) набрати на пульті управління на 0,5-10мм нижче ніж номінальна товщина плити. Наступні дві площі шліфувальні голівки, які розташовані одна за одною, опустити, набравши необхідні величини на пульті управління, з розрахунком рівномірного зняття кожної голівки плюсового напуску номінальної товщини плити. При відхиленні від заданої номінальної товщини більш чим на $\pm 0,5$ мм відрегулювати на пульті управління величину опускання калібрувальних головок.

Глибина канавок на відкалібрований на задану номінальну товщину плити повинна відповідати 0,5 – 1,0мм. При відхиленні від заданої глибини відрегулювати на пульті управління величину опускання алмазних фрез.

19. Перекид плити на 180 градусів.

Для проведення операції потрібно: автоматичний перекидач BRO-60, рольганг TAR-1/M.

Після калібрувального станка плита транспортується через вихідний рольганг до автоматичного перекидача. Принадходженні плити на автоматичний перекидач відбувається її оберт на 180 градусів(полірованою стороною ввєрх). Після перекиду плита транспортується ремінним транспортером перекидача на вихідний рольганг перекидача, а потім по вихідному ремінному транспортеру до станка поперечного розрізу плит.

20. Поперечний розріз плит.

Для проведення операції потрібно: станок поперечного розрізання плит ДМ-11 (11 головок), вхідний вихідний транспортери станка ДМ-11, круги алмазні відрізні сігментні діаметром 310мм ГОСТ 16115-88 або аналогічний інструмент

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

03-51.2403.51.19

виробництва зарубіжних фірм, рулетка металічна ГОСТ 7502-89, угольник перевірочний ГОСТ 3749-65, лінійка металічна ГОСТ 27-75[4].

На станку поперечного розрізу плит встановити ріжучі головки станка з алмазними сегментними кругами на задані розміри за допомогою металічної лінійки. Включити подачу води, включити станок на роботу в автоматичному режимі. Плита транспортується з вхідного транспортера на ремінний транспортер станка і переміщується вздовж станка до тих пір, поки передній край плити не перетне лінію розрізу останньої ріжучої головки. Транспортуючий пристрій зупиняється і пневмоциліндри припіднімають стіл станка з повздовжніми пазами для розміщення в них ременів транспортера вище рівня ременів. При цьому нижня площина плити спирається не на ремені транспортера, а на площину столу.

Для забезпечення правильного положення плити на столі станка(отримання кута 90 градусів між суміжними гранями при поперечному розрізі), пневмоштоки видвигаючись упираються в бокову площину плити прижимаючи протилежну бокову площину до опорної планки, одночасно забезпечуючи нерухомість плити при поперечному розрізі.

Головки з дисковими пилами опускаються пневмоциліндрами в робоче положення і міст станка, разом з ріжучими головками, починає поперечне переміщення в сторону плити, розрізаючи її. Після поперечного розрізу міст з головками відходить назад, стіл опускається нижче верхньої площини ременів транспортера, при цьому нижні площини розрізаних плит опираються на ремені транспортера. Транспортер включається на повздовжнє переміщення і розрізані плити транспортуються на вихідний ремінний транспортер станка. При цьому: робоча швидкість переміщення мосту – 0,4-0,5м/хв.; тиск пневмосистеми – 8бар.

На вихідному транспортері зняти відходи, які утворюються при поперечному розрізі зліва і справа від крайніх ріжучих головок і запакувати в тару[5].

По вихідному ремінному транспортеру плити подаються до станка для зняття фасок і калібровки по торцям плит.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час ходу операції потрібно контролювати: плити по розрізаним розмірам; допуск не більше $+1 - 0,5\text{мм}$; допускається від прямого кута між суміжними гранями не більше $\pm 1\text{мм}$ на довжині 1м.

21. Калібрування плит по довжині і ширині та зняття фасок.

Для проведення операції потрібно: станок для зняття фасок і калі бровки по торцям плит СВ 15/60; алмазний інструмент італійського виробництва; абразивний інструмент італійського виробництва; рулетка металічна ГОСТ 7502-89.

Відрегулювати за допомогою маховичка відстань між транспортуючими стрічками станка у відповідності з шириною плити.

Встановити за допомогою маховичків калібрувальні головки на задані розміри у відповідності до номінальних розмірів оброблюючої плити. Включити подачу води, рух транспортуючих стрічок, встановити необхідну швидкість маховичком мотора варіатора, включити рух шпиндельних оброблюючих головок. Станок працює в автоматичному режимі. При поступовому проходженні плити на станку проводяться наступні операції:

- обробка бічної сторони плити в точно заданий розмір по ширині двома послідовно розташованими головками з алмазним інструментом;

- зняття фасок з двох протилежних верхніх граней плити чотирма оброблюючими голівками, які розташовані під кутом 45 градусів(по дві послідовно розташованими з кожної сторони) і споряджені абразивним інструментом;

- поворот плити на 90 градусів;

- обробка другої бічної сторони плити у точно заданий розмір по ширині двома калібрувальними головками;

- зняття фасок з двох інших протилежних граней плити чотирма оброблюючими голівками, які розташовані під кутом 45 градусів.

Технологічні режими: швидкість руху транспортних стрічок – 0,5-1,0 м/хв.; покази манометрів прижиму фасочних голівок – 2 бар.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після калібровки по боковим сторонам і зняття фасок, плита переміщується на транспортер станка для сушки і чистки плит.

Під час операції контролювати: розміри по довжині і ширині плити, яку обробляють. Допускається відхилення не більше ± 1 мм на довжині 1 м.

22. Сушка і чистка плит.

Для проведення операції потрібно: станок для сушки і чистки плит СВ-1.

Включається рух транспортеру та інші агрегати станка: вентилятор, ТЕНІ сушильної камери, чистячі щітки. Плита поступово проходить:

- обдув повітряним струменем розтрубами від вентилятора для видалення зайвої вологи з плити;

- сушильну камеру з розташованими над плитою електронагрівальними елементами;

- дві барабанні щітки для чистки плити, розташовані одна за одною.

23. Пакування готової продукції.

Для проведення операції потрібно: рулетка металічна ГОСТ 7502-89, угольник перевірочний ГОСТ 3749-65, лінійка металічна ГОСТ 427-75, штангенциркуль ГОСТ 166-89.

Перед пакуванням перевірити якість готових плит, після цього плити зняти зі столу технологічної лінії та встановити в пакувальну тару попарно лицьовими поверхнями одна до одної, покласти паперову прокладку між ними до бокової чи задньої стінки, в залежності від типу тари і умов транспортування у відповідності до інструкції з пакування. Після заміру кількості плит в тарі, перевірки правильності пакування, до тари прикріпити бірку з найменуванням підприємства яке виготовило продукцію, номери тари, найменування замовника, найменування родовища природного каменя, його фактури обробки, розмір плит, кількість плит, прізвище пакувальника і контролера.

Контролювати якість виготовлення плит за всіма показниками передбаченими ГОСТ 9480-89.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Вивіз готової продукції на склад.

Запаковані плити вивезти автопогрузчиком на склад готової продукції. На складі розсортувати по замовникам, родовищам каменя, фактурам обробки[6].

1.4.3 Відомості про продукцію

Головними відмінними рисами, які визначають попит на різні види каменю, а також його споживчу вартість є декоративність каменю, тобто сукупність художньо-естетичних властивостей його поверхні. При цьому головна ознака декоративності, яка враховується – колір каміння, інші ознаки (малюнок, текстура, структура та інші) враховуються в незначній мірі.

Разом з тим значення впливу кольору на споживчу вартість каміння в різних країнах різна і визначається національними традиціями, місцевою архітектурною модою та іншими факторами.

Україна має унікальну мінерально-сировинну базу облицювального каміння найбільш декоративних гранітів, лабрадоритів, габбро, які є універсальними, як для внутрішніх, так і для зовнішніх робіт при оздобленні будівель, споруд, благоустроїв, виготовленні ритуальних виробів і товарів широкого вжитку.

Об'єм продажу виробів із каменю постійно збільшується, як в Україні, так і за її межами, що зв'язано перш за все з активізацією в Україні останнім часом в будівній галузі і використання каменю, як будівного і перш за все облицювального матеріалу в облаштуванні споруд, будівель, парків[7].

Відкрите акціонерне товариство "Коростишівський кар'єр" на даний час виготовляє будь-які вироби з природного каменю, асортимент яких дуже різноманітний (рис.1.1), і зв'язано це перш за все з широкою мінеральною базою, яка використовується при виготовленні виробів з каменю.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

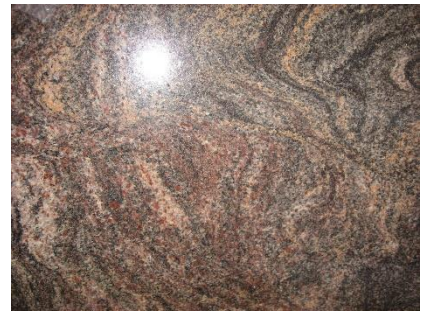
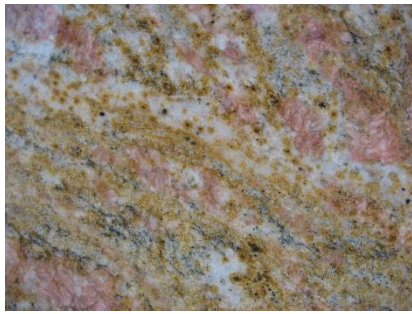


Рисунок 1.1 – Приклад асортименту плит з природного каменю

Державний стандарт України ДСТУ БВ2.7-37-95 «Плити і вироби з природного каменю» підрозділяє вироби з природного каменю на три типи:

- плити облицювальні пилені;
- архітектурно-будівні вироби:
 - а) плити цокольні;
 - б) плити покривні;
 - в) плити підвіконні;
 - г) проступи;
 - д) сходи;
 - е) парапети;
- полоса, шашка.

Крім цього, у вище згаданому стандарті сказано, що під заказ можуть виготовлятися: балясини, колони, столи, пам'ятники різної форми та інші вироби з каменю.

Якість продукції, яку випускає комбінат, а також швидкість виконання замовлень, досягається завдяки італійському обладнанню, більшість якого вже

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відпрацювало термін дії, і перш за все кваліфікованими співробітниками підприємства[8].

Нестійкість загальних внутрішніх торговельних потоків, коливання валютних курсів та багато інших факторів зумовили нестабільність цін на облицювальні матеріали і вироби з каменю на всесвітньому ринку. В цілому кон'юнктура цін дуже мінлива. Крім вищезгаданих факторів загального характеру на політику цін (як оптових, так і роздрібних) значний вплив здійснює архітектурна мода, престижність архітектурних проектів, національні традиції окремих країн. В зв'язку з найбільшим ступенем насиченості товаром європейський ринок облицювального каменю на даний час найбільш дешевий. Підвищена ціна характерна, в основному, для облицювальних матеріалів, які доставляють в Європу з інших континентів. Такі камені, як правило, унікальні з точки зору декоративності, відповідають найкращим перевагам по кольору, рідко зустрічаються в природі, відрізняються високими експлуатаційними показниками.

Ціни на облицювальну плитку, яку виготовлену за вимогами світового ринку, складає від 40 до 100 євро за 1 м .

На внутрішньому ринку плити, які виготовлені за діючим ДСТУ, реалізуються за курсом від 25 до 60 євро за 1 м .

Ціни за 1 м² полірованої поверхні деталей пам'ятників на світовому ринку коливаються від 20 до 320 євро за 1 м².

Ціни на архітектурно-будівні вироби визначаються за багатьма факторами і в середньому за 1 м полірованої поверхні складає 150 - 570 євро.

В структурі товарної продукції, яку виготовив комбінат у 2006 році, переважає облицювальна плита – 85,3 %, яка є основною продукцією:

- модульні поліровані розмірами від 300x300(мм) до 610x610(мм) товщиною від 10 до 200мм в т.ч. калібровані з фасками;

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- різних фактур обробки (поліровані, шліфовані, лощені, термооброблені) товщиною від 20мм розмірами довільними або по специфікації замовника;

- сляби товщиною від 20мм.

Архітектурно-будівельні вироби: парпетні і бордюрні камені, сходи різних фактур обробки (поліровані, шліфовані, термооброблені, типу "скеля") і в тому числі профільовані, фасонні, точені, колені вироби (вази, балясини, колони, поручні і плінтуси, наличники, бруківка, "шуба" і т.п.)[9].

Елементи інтер'єрів: столи, каміни, барні стійки намогильні пам'ятники типові та по індивідуальних проектах.

Висновки до розділу 1

1. Дане підприємство належить до 5 класу згідно санітарної класифікації підприємств. Дане підприємство належить до 5 класу згідно санітарної класифікації підприємств.

2. Комплектне технічне обладнання італійської фірми «BRA» для виробництва облицювальних плит і архітектурно-будівельних виробів з природного каменю, в наш час, є досить застарілим.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Характеристика викидів в атмосферне повітря

На даному підприємстві знаходиться 3 джерела забруднення атмосфери: 2 з яких стаціонарні, 1 – нестаціонарне.

До стаціонарних джерел належать: камнерозпилювальний цех (джерело №1) та склад сировини (джерело №2). Нестаціонарне джерело – стоянка автомобільного транспорту підприємства (джерело №3).

Зважаючи на те, що відсутні методики розрахунку, проведені інструментальні заміри концентрації шкідливих речовин у викидах з джерел №1 і №2, виконані аеродинамічні вимірювання з метою визначення витрат газоповітряного потоку. Маючи ці дані та реальну кількість годин роботи обладнання, розраховуємо грам-секундні та валові викиди[10]:

$$M_{г.с} = \frac{v \cdot C_{сер}}{1000}, \text{ г/с} \quad (2.1)$$

де $C_{сер}$ – середня концентрація забруднюючої речовини, мг/м³;

v – об'ємні витрати газоповітряної суміші за одиницю часу на виході з джерела, м³/с.

					03-51.2403.51.19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Розроб.		Паламарчук А.О.			2 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ
Перевір.		Жукова Н.І.			
Реценз.					
Н. Контр.					
Затверд.		Ткачук К.К.			
					Літ. Арк. Аркушів КПП ім. Ігоря Сікорського» ІЕЕ

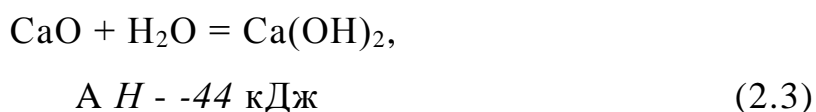
Після чого розраховуємо валовий викид:

$$M_{вал} = \frac{M_{Г.С} \cdot T \cdot 3600}{10^6}, \quad \text{т/рік} \quad (2.2)$$

де T – час роботи устаткування протягом року, годин.

Шкідлива речовина – пари гідроксиду кальцію ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), який застосовується при розпилуванні блоків, як в'язкий матеріал. Але їх концентрації незначні, оскільки температура розчину при різанні не піднімається до температури кипіння[11].

Під час змішування негашеного вапна і води відбувається процес гашення вапна з утворенням гашеного вапна, або гідроксиду кальцію, і виділенням великої кількості теплоти:



Гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ —безбарвні кристали, звичайний порошок сірого кольору, мало розчиняється у воді $\text{Ca}(\text{OH})_2$ —сильна основа[12].

Гашене вапно $\text{Ca}(\text{OH})_2$, змулене у воді, утворює завись (суспензію), яку називають *вапняним молоком*.

Безбарвний прозорий розчин гашеного вапна називають *вапняною водою*.

Гашене вапно $\text{Ca}(\text{OH})_2$ широко використовується в будівництві як в'язучий матеріал, у сільському господарстві —для вапнування ґрунтів, як компонент шихта виробництві скла і для пом'якшення води.

Вихідні дані:

- середня концентрація гідроксиду кальцію – $0,25 \text{ мг/м}^3$;
- об'ємні витрати газоповітряної суміші за одиницю часу на виході з джерела – $3,03 \text{ м}^3/\text{с}$;

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- час роботи устаткування протягом року - 1750годин.

Розрахуємо грам-секундний викид:

$$M^{Ca(OH)_2}_{Г.С} = \frac{3,03 \cdot 0,25}{1000} = 0,00076, \text{ г/с.}$$

Валовий викид:

$$M^{Ca(OH)_2}_{вал} = \frac{0,00076 \cdot 3600 \cdot 4800}{10^6} = 0,0102, \text{ т/рік.}$$

Згідно документу «Про дозволені обсяги викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря», гранично допустимі викиди гідроксиду кальцію не повинні перевищувати 0,00080г/с.

Джерело №2.

На склад сировини привозять блоку на розпил і обробку. Під час розвантажувальних робіт в атмосферу виділяється пил природного каменю.

Вихідні дані по джерелу №2:

- середня концентрація пилу – 2,98 мг/м³;
- об'ємні витрати газоповітряної суміші за одиницю часу на виході з джерела – 0,74м³/с;
- час розвантажувальних робіт протягом року – 130 годин.

Розрахуємо грам-секундний викид:

$$M^{пилу}_{Г.С} = \frac{2,98 \cdot 0,74}{1000} = 0,0022, \text{ г/с.}$$

Валовий викид:

$$M^{пилу}_{вал} = \frac{0,0022 \cdot 3600 \cdot 130}{10^6} = 0,001, \text{ т/рік.}$$

Згідно документу «Про дозволені обсяги викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря», гранично допустимі викиди гідроксиду кальцію не повинні перевищувати 0,0001г/с.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Автомобільний парк підприємства нараховує 6 автомобілів, дані зведені до табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Чисельність автотранспорту по групах

Група автомобілів	Тип двигуна по виду палива	Марка і модель автомобіля	Кількість, шт	Лінійні витрати палива
Вантажні	дизельні	КрАЗ	2	50
	бензинові	ЗІЛ-130	1	31
Легкові	бензинові	ГАЗ-24	1	13
	бензинові	Skoda Octavia	1	10

Середній коефіцієнт виходу автомобіль на лінію - 0,7.

Середня тривалість роботи двигуна за цикл виходу на лінію становить 5 хвилин.

Середня тривалість роботи двигуна за цикл заїзду - 3 хвилини.

Період виходу на лінію - 20 хвилин.

Максимальний разовий викид для автомобілів визначається за формулою:

$$M_i^{MP} = \delta_i \cdot A_{cn} \cdot \alpha_g \cdot \frac{T_y}{T_g}, \text{ г/с}, \quad (2.4)$$

де $\delta_i = 1,3 \cdot \theta \cdot \rho \cdot \eta$

звідки

$$M_i^{MP} = 1,3 \cdot \theta \cdot \rho \cdot \eta \cdot A_{cn} \cdot \alpha_g \cdot \frac{T_y}{T_g}, \text{ г/с}. \quad (2.5)$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	03-51.2403.51.19					

Валовий викид у тонах на рік визначається за формулою:

$$M_i^P = 250 \cdot \delta_i \cdot A_{cn} \cdot \alpha_v \cdot \tau \cdot 10^{-6}, \text{ т/рік}, \quad (2.6)$$

де δ_i - маса викиду i -тої речовини;

A_{cn} – середньосписочна кількість автомобілів однієї марки;

α_v - середньодобовий коефіцієнт виходу автомобілів;

T_v - тривалість виходу автомобілів;

T_y - час інтервалу усереднення;

θ - лінійні витрати палива;

ρ - питома густина i -тої речовини;

η - безрозмірний коефіцієнт;

τ - середньодобовий час роботи двигуна за цикл підготовки та маневрування автомобіля перед виходом на лінію (τ') та заїзду на стоянку (τ'').

Максимальний разовий викид для групи вантажних дизельних автомобілів КрАЗ становить:

- вуглецю оксид:

$$M^{MP} = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 0,825 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,075 \text{ г/с},$$

- вуглеводні нафти:

$$M^{MP} = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 0,825 \cdot 0,06 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,045 \text{ г/с},$$

- діоксид азоту:

$$M^{MP} = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 0,825 \cdot 0,03 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,023 \text{ г/с}.$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Валовий викид за рік становить:

- вуглецю оксид:

$$M^p = 250 \cdot 0,054 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0091 \text{ т/рік,}$$

- вуглеводні нафти:

$$M^p = 250 \cdot 0,032 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0054 \text{ т/рік,}$$

- діоксид азоту:

$$M^p = 250 \cdot 0,016 \cdot 2 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0027 \text{ т/рік.}$$

Максимально разовий викид для групи вантажних бензинових автомобілів ЗІЛ-130 становить:

- вуглецю оксид:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,31 \cdot 0,74 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,167 \text{ г/с,}$$

- вуглеводні нафти:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,31 \cdot 0,74 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,0209 \text{ г/с.}$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Валовий викид за рік становить:

- вуглецю оксид:

$$M^p = 250 \cdot 0,239 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,020 \text{ т/рік},$$

- вуглеводні нафти:

$$M^p = 250 \cdot 0,0299 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0025 \text{ т/рік}.$$

Максимальний разовий викид для групи легкових бензинових автомобілів ГАЗ-24 становить:

- вуглецю оксид:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,13 \cdot 0,74 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,07 \text{ г/с},$$

- вуглеводні нафти:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,13 \cdot 0,74 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,009 \text{ г/с}.$$

Валовий викид за рік становить:

- вуглецю оксид:

$$M^p = 250 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0084 \text{ т/рік},$$

- вуглеводні нафти:

$$M^p = 250 \cdot 0,013 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1200}{1200} = 0,0011 \text{ т/рік}.$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальний разовий викид для групи легкових бензинових автомобілів Skoda Octavia становить:

- вуглецю оксид:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,1 \cdot 0,74 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,054 \text{ г/с,}$$

- вуглеводні нафти:

$$M^{mp} = 1,3 \cdot 0,1 \cdot 0,74 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot \frac{1200}{1200} = 0,0067 \text{ г/с.}$$

Валовий викид за рік становить:

- вуглецю оксид:

$$M^p = 250 \cdot 0,077 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} = 0,0065 \text{ т/рік,}$$

- вуглеводні нафти:

$$M^p = 250 \cdot 0,01 \cdot 0,7 \cdot (300 + 180) \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1200}{1200} = 0,0008 \text{ т/рік.}$$

Розрахунки зведені до таблиці 2.2.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 - Викиди в атмосферне повітря шкідливих речовин автотранспортом

Назва автомобіля	вуглецю оксид		вуглеводні нафти		діоксид азоту	
	т/рік	г/с	т/рік	г/с	т/рік	г/с
КрАЗ	0,0091	0,075	0,0054	0,045	0,0027	0,023
ЗІЛ-130	0,020	0,167	0,0025	0,0209	-	-
ГАЗ-24	0,0084	0,07	0,0011	0,009	-	-
Skoda Octavia	0,0065	0,054	0,0008	0,0067	-	-
Усього:	0,044	0,366	0,0098	0,0816	0,0027	0,023

2.3 Розрахунок кількості утворення відходів (шламу)

Розрахунок виконаний за методикою [13].

1. Розпилювання

$$V^p = \frac{h_p \cdot Q}{K_p}, \text{ м}^3,$$

де h_p – ширина пропилу, м;

Q – річний випуск готової продукції, м²;

$K_p = 0,85$ – витратний коефіцієнт при розпилюванні для твердих гірських порід.

2. Окантовка

$$V^o = \frac{h_o \cdot b \cdot k \cdot Q}{K_o}, \text{ м}^3,$$

де h_o – ширина пропилу, м;

b – глибина різь, м;

$k = 7$ – коефіцієнт перерахунку річного випуску у довжину різь;

$K_o = 0,95$ – витратний коефіцієнт при окантовці для твердих гірських порід.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Шліфовка - поліровка

$$V^{un} = \frac{h_{un} \cdot Q}{K_{un}}, \text{ м}^3,$$

де h_{un} – товщина шару матеріалу, що знімаємо, м;

$K_{un} = 0,9$ – витратний коефіцієнт при шліфовці та поліровці твердих гірських порід.

4. Розрахунок кількості сухого шламу, що утворився від зносу інструмента і витрат вапна

$$M_i^{ie} = n_i \cdot \frac{\% \text{ зносу}}{100\%} \cdot Q, \text{ т},$$

де n_i – питомі витрати за нормою i -того матеріалу, т/м³.

$$V_i^{ie} = \frac{M_i^{ie}}{\rho_i}, \text{ м}^3,$$

де ρ_i - густина i -тої речовини.

$$V^{ie} = \sum V_i^{ie}$$

5. Загальна кількість сухого шламу

$$V^3 = V^p + V^o + V^{un} + V^{ie}, \text{ м}^3.$$

6. Розрахунок загальної кількості шламу, що утворюється за рік.

Вміст твердої фази (сухого шламу) в суспензії складає 40% по масі. Оскільки питома маса сухого кам'яного шламу 2,7 т/м³, то сумарна маса сухого шламу дорівнює [14]:

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

03-51.2403.51.19

с.р.к.

$$M_{су} = (V^p + V^o + V^{un}) \cdot 2,7 + M^{ie}, \text{ Т.}$$

Маса рідкої фази складає 60%, тобто в 1,5 рази більше твердої. Отже рідка фаза складе:

$$M_{рф} = M_{су} \cdot 1,5, \text{ Т.}$$

Всього за рік утворюється шламу:

$$M = M_{су} + M_{рф}, \text{ Т.}$$

Таблиці 2.3 – Данні до розрахунку кількості сухого шламу, утвореного від зносу інструмента і витрат вапна

Найменування інструменту та матеріалу	Питомі витрати, т/м ³	% зносу/100%
Абразиви	0,00187	1
Штрипси (лінійні пили)	0,0055	0,75
Дріб	0,009	1
Вапно водяне (50%)	0,015	0,5

$$M_a^{ie} = 0,00187 \cdot 1 \cdot 12400 = 23,19, \text{ Т;}$$

$$M_{un}^{ie} = 0,0055 \cdot 0,75 \cdot 12400 = 51,15, \text{ Т;}$$

$$M_o^{ie} = 0,009 \cdot 1 \cdot 12400 = 111,6, \text{ Т;}$$

$$M_{вв}^{ie} = 0,015 \cdot 0,5 \cdot 12400 = 93, \text{ Т;}$$

$$M^{ie} = 23,19 + 51,15 + 111,6 + 93 = 278,94, \text{ Т.}$$

$$V_a^{ie} = \frac{23,19}{3} = 7,71, \text{ м}^3;$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{ш}^{ис} = \frac{51,15}{7,8} = 6,56, \text{ м}^3;$$

$$V_{д}^{ис} = \frac{111,6}{7,8} = 14,31, \text{ м}^3;$$

$$V_{св}^{ис} = \frac{93}{1,1} = 84,55, \text{ м}^3;$$

$$V^{ис} = 7,71 + 6,65 + 14,31 + 84,55 = 113,13, \text{ м}^3.$$

5. Загальна кількість сухого шламу

$$V^3 = 102,12 + 9,14 + 20,67 + 113,13 = 245,06, \text{ м}^3.$$

6. Загальна кількість шламу, що утворюється за рік

$$M_{су} = (102,12 + 9,14 + 20,67) \cdot 2,7 + 278,94 = 635,15, \text{ т.}$$

Маса рідкої фази:

$$M_{рф} = 635,15 \cdot 1,5 = 952,73, \text{ т.}$$

Всього за рік утворюється шламу:

$$M = 635,15 + 952,73 = 1587,88, \text{ т.}$$

2.3 Характеристика водоспоживання та водовідведення

На підприємстві весь технологічний процес проходить з використанням води. Забір води проводять з артезіанської свердловини, що знаходиться на території комбінату.

Для виготовлення 12400 м² облицювальної плити підприємство витрачає 999,6 м³ води. Під час обробки втрати води становлять 2,4%.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тип оборотної системи – земляний відстійник, що поділений на 9 коридорів.

Питомі норми водоспоживання:

- під час розпилу блоку – 200л/хв;
- шліфувально-полірувальні роботи - 30л/хв;
- окантувальні роботи – 10-20л/хв;
- повздовжній розріз плит - 15л/хв;
- калібрування плит - 15л/хв;
- поперечний розріз плит – 10л/хв;
- калібрування плит по довжині і ширині і зняття фасок - 10л/хв.

2.4 Аналіз екологічної ситуації

На підприємстві в процесі обробки каменю утворюється 1587,88 т стічної води, яка містить 40 % твердої фази.

Стічну воду подають до відстійника та частково зневоднюють. Після чого 804,26 т води, яка містить 2,79 т вапна, 11,38 т завислих речовин та 4,88 т металічних часток, повертають у виробництво для зменшення витрат води з артезіанської свердловини. А 783,62 т шламу вивозять до відпрацьованого кар'єру в с. Горенка (рис. 2.1) [15].

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

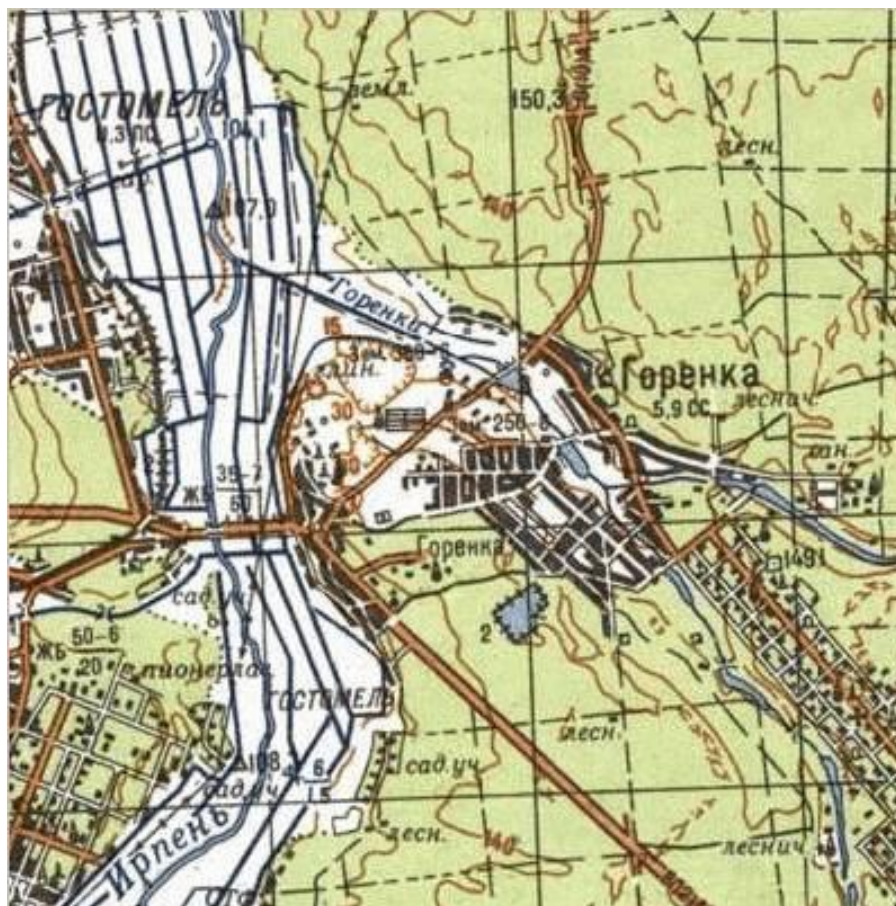


Рисунок 2.1 - Ситуаційний план села Горенка та кар'єра

Шлам містить в собі:

- металеві частинки від сталевих дробів діаметром до 1 мм та штрипсів 157,87 т, тобто 21,1 %;
- вапно 90,21 т – 11,7 %;
- зважені частинки 345,5 т – 44,8 %;
- воду 200 т – 22,4 %.

Згідно висновків за результатами дослідження токсичності пульпи, зроблених Головекоінспекцією (табл. 2.1) (додаток 3):

- проба води має високе значення рН – на рівні 12,9 од. рН, високу електропровідність – 5,9 мС/см та загальну мінералізацію – 2,9 г/л;
- при проведенні біотестування встановлено, що вихідна рідина викликає повну загибель тест-культур (дафній та церіодафній) через 10-15 хвилин від початку експерименту;

- гостра токсична дія пульпи зникає при розведенні її у співвідношенні 1:5 для дафній та 1:6 для церіодафній, тобто рідина може бути віднесена до 3 класу якості води та кваліфікуватися як «помірно токсична» з точки зору її можливого впливу на водні об'єкти;

- вказана пульпа не може складуватися на не підготовлену поверхню землі, тобто без гідроізоляції, для запобігання забруднення поверхневих та підземних вод.

Таблиця 2.1 - Результати аналізу проб пульпи від каменеобробного виробництва ПАТ ГДКК «Біличі»

Найменування проби	pH	Електро- провідність, мS/см	Мінералізація, г/л	Температура, °C
Вихідна, відібрана з відстійника	13,0	6,28	3,11	18,0
Вихідна 1, відібрана після фрез. станка	11,6	1,45	0,72	19,6
Вихідна 2, відібрана після шліф. станка	10,0	2,17	1,05	19,6
Вихідна 3, відібрана після штріпс. розп.	12,9	5,98	2,98	19,6
Вихідна 4, відібрана з відстійника	10,7	1,80	0,89	17,9
Вихідна 4, після розбавлення 1:5	9,5	0,65	0,32	16,0
те саме 1:10	9,1	0,47	0,23	16,0
те саме 1:15	8,8	0,48	0,23	16,0
Контрольна вода	7,4	0,17	0,08	20,0

Кар'єр, в який відбувається скид шламу, підтоплюється підземними водами та опадами (рис. 2.2), тобто можна з упевненістю сказати, що кар'єр не має гідроізоляції, а це веде за собою забруднення підземних вод вапном та металевими частками.



Рисунок 2.2 - Відпрацьований кар'єр, в який вивозять шлам

За 150 м від кар'єру-звалища розташована зона рекреації з озером з розташованими на узбережжі платними пляжами, кафе та іншими розважальними закладами (рис. 2.3). Озеро – відпрацьований кар'єр, що заповнений підземними водами з того ж водоносного горизонту і знаходиться нижче звалища по напрямку течії водоносного горизонту, отже воно також забруднюється вапном та часточками металу.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.3 - Кар'єр-звалище та зона рекреації

Висновки до розділу 2

1. Кар'єр, в який відбувається скид шламу, підтоплюється підземними водами та опадами (рис. 2.2), тобто можна з упевненістю сказати, що кар'єр не має гідроізоляції, а це веде за собою забруднення підземних вод вапном та металевими частками.

2. Оскільки це перший водоносний горизонт, то цією водою заповнені колодязі мешканців села. Отже діяльність підприємства не на пряму завдає великих збитків навколишньому середовищу та здоров'ю населення.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНОЇ ВОДИ

Саме тому мною була запропонована схема реконструкції очищення стічних вод на підприємстві. Яка складається з магнітного сепаратора, горизонтального відстійника, соляної кислоти та фільтрпреса.

3.1 Магнітний сепаратор ПБМ П 90/250.

На першому етапі потрібно очистити 1587,88 т суспензії від 162,75 т металевих часток. Для цього я пропоную використати магнітний сепаратор серії ПБМ, який видаляє феромагнітні й слабомагнітні металеві домішки й включення з потоку матеріалу, що сепарується в мокрому середовищі.

Сепаратори цієї серії незамінні на гірничовидобувних й гірничопереробних підприємствах. З їхньою допомогою набагато легше видалити подрібнене середовище. Ці сепаратори з легкістю знизять вміст заліза в суспензії.

Зручність у користуванні, широкий спектр дії характеризують кожен з модифікацій сепараторів серії СМБ-ПБМ. Різні конструкції магнітних систем і чотири типи ванн, що використовуються у конструкції сепараторів цієї серії, дозволяють охопити весь спектр типів магнітних руд і широкий діапазон розмірів часток.

Магнітний сепаратор прямої дії СМБ від інших відрізняється наявністю живильної коробки зі зливом через пилкоподібний поріг, вона забезпечує рівномірний розподіл подаваної пульпи.

Поліпшує розподіл і секція живильних патрубків, тобто подача суспензії забезпечується по всій ширині барабана, що, безсумнівно, поліпшує якість продукту «на виході».

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Паламарчук А.О.				З ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНОЇ ВОДИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Жукова Н.І.							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Ткачук К.К.							
						КПІ ім. Ігоря Сікорського» ІЕЕ		

Зовсім невелика кількість великих часток, що осідають на дні ванни, пояснюється особливістю конструкції сепаратора. У цієї моделі - коротка зона збору.

Магнітний сепаратор ПБМ П 90/250 (рис. 3.1), що працює за принципом протиобертання, відрізняє живильна коробка із трубами, що подають. Секція живильних патрубків, як і в попередній моделі, поліпшує розподіл подаваної пульпи, забезпечуючи подачу суспензії по всій ширині барабана.



Рисунок 3.1 - Магнітний сепаратор П 90/250

У цієї моделі - подовжена зона збору. Відмінна риса цієї моделі сепаратора в тім, що можливе регулювання рівня пульпи, створювати необхідний гідростатичний перепад у живильному потоці. Це дозволить зробити вручну система розвантаження хвостів через переливний поріг, що дозволяє її переналагоджувати.

Труби, що подають суспензію, відрізняються довговічністю. Вони захищені від зношування за допомогою покриття з литого поліуретану не тільки із зовнішньої сторони. Із внутрішньої сторони прикріплені вклади ший з поліуретану. Переробка пульпи із крупністю часток до 5 мм із середньою або високою густиною (30-50% твердого) забезпечується продуманою конструкцією ванни сепаратора. Ванна розроблена в економічному виконанні - з гумовою

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

футеровкою живильних патрубків і стаціонарним зливальним порогом концентрату.

Магнітний сепаратор протитечійного типу оснащений живильною коробкою зі зливом через пилкоподібний поріг, що забезпечує рівномірний розподіл подаваної пульпи.

Подача суспензії по всій ширині барабана забезпечується секцією живильних патрубків, що поліпшують розподіл подаваної пульпи. У цієї моделі зона збору – середнього розміру. Регулювання рівня пульпи забезпечується системою розвантаження хвостів через переливний поріг.

Магнітний сепаратор ПБМ, що працює за принципом протиобертання має наступні характеристики:

- Конструкція ванни адаптована до обертання барабана в протилежну сторону.
- Сильно подовжена зона збору.
- Конструкція вхідної камери забезпечує видалення повітря з пульпи, тобто полегшує розвантаження концентрату .
- Проблем, пов'язаних з наявністю диспергованого повітря в пульпі даного сепаратора у не виникне. Магнітна система з подовженою, використана в конструкції цієї моделі, дугою легко їх компенсує.
- Сепаратор цієї моделі дозволяє витягати з пульпи дрібні й дуже дрібні частки магнітного матеріалу. Максимально якісний витяг часток забезпечується убудованою магнітною системою з високим градієнтом поля. · Відрегулювати рівень пульпи, створити необхідний гідростатичний перепад у живильному потоці дозволяє система розвантаження хвостів через переливний поріг, що переналагоджується вручну.

Технічні характеристики:

1. Фракція матеріалу, що сепарується - від 0,1 до 15 мм.
2. Продуктивність - від 0.1 до 500 т/ч.
3. Магнітна індукція на поверхні магнітних блоків (при $t=20^0$) - від 150 до 500 мТл.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Максимальна робоча температура - до +80°C.
5. Автоматичне очищення магнітного сепаратора.
6. Строк стабільності магнітних властивостей - не менш 10 років.

Для нашого підприємства підходить сепаратор марки ПБМ-П-90\250-Н. Цей сепаратор розрахований для максимальної потужності 200 т\год та розміром частинок на подачі від 0 до 3 мм.

3.2 Горизонтальний відстійник

На другому етапі потрібно стічну воду, яка містить 379,34 т взважених часток, 93 т гашеного 50%-го вапна та 952,73 т води, частково зневоднити і повернути відстояну воду на виробництво, щоб мінімізувати витрати води з артезіанської свердловини.

Для цього я пропоную використати вже існуючий на підприємстві відстійник (рис. 3.2), що являє собою резервуар об'ємом 693 м³ або 922 т. Розміри одного каналу складають:

- довжина – 34,3 м;
- ширина – 1,4 м ;
- глибина – 1,6 м;
- об'єм – 77 м³.

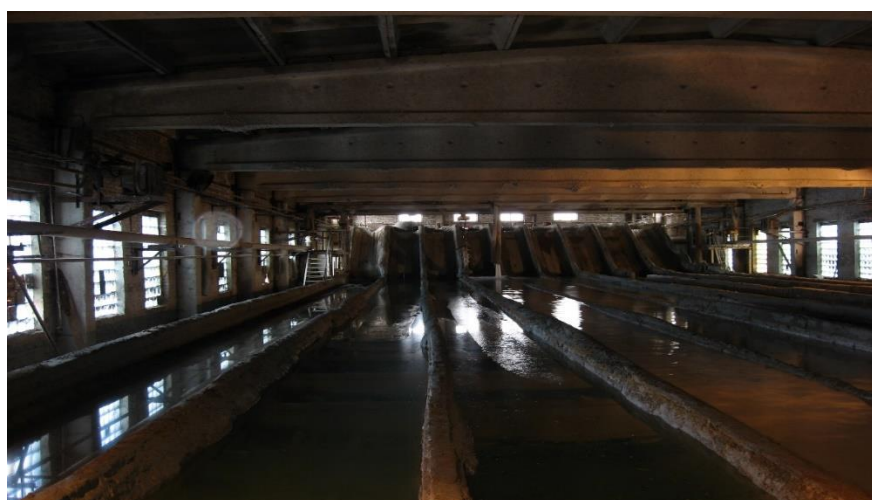


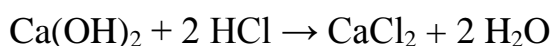
Рисунок 3.2 - Відстійник

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після відстоювання отримаємо два потоки: 799,38 т води з 2,79 т вапна та 11,38 т взважених часток повернуться на виробництво; а 199,85 т води, 43,71 т вапна та 367,96 т взважених часток далі на очистку.

3.3 Нейтралізація вапна соляною кислотою

На третьому етапі очистки я пропоную провести вилучення (нейтралізацію) гашеного вапна за допомогою 35%-ої соляної кислоти (HCl). Після додавання соляної кислоти до суспензії, що складається з кам'яного пилу, вапна та води, отримаємо суспензію, що складатиметься з кам'яного пилу, води та хлориду кальцію.



Для того, щоб все вапно зреагувало з соляною кислотою та не було надлишку останньої, потрібно розрахувати, яку кількість кислоти потрібно додати. Для цього скористаємось законом еквівалентів.

За законом еквівалентів:

$$n(1/2 \text{Ca(OH)}_2) = n(1/1 \text{HCl})$$

$$n(1/2 \text{Ca(OH)}_2) = \frac{m(\text{Ca(OH)}_2)}{M(1/2(\text{Ca(OH)}_2))}, \text{ моль};$$

$$n(1/1 \text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(1/1 \text{HCl})}, \text{ моль, звідки}$$

$$m(\text{HCl}) = n(1/1 \text{HCl}) \cdot M(1/1 \text{HCl}), \text{ г.}$$

Ми розрахували, яку масу 100 %-вої соляної кислоти потрібно для нейтралізації 43,71 т вапна. Але 100 %-ої соляної кислоти не існує, будемо застосовувати технічну 35 %-ву кислоту.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб дізнатися яку масу 35 %-ої соляної кислоти потрібно, скористаємось формулою масової концентрації [16].

Масова концентрація HCl:

$$w(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{розчину})}, \text{ звідки}$$

$$m(\text{розчину}) = \frac{m(\text{HCl})}{w(\text{HCl})}, \text{ Г.}$$

Отже:

$$n(1/2\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{43,71 \cdot 10^6}{\frac{1}{2} \cdot 74} = 1,181 \cdot 10^6, \text{ моль};$$

$$m(\text{HCl}) = 1,181 \cdot 10^6 \cdot 36,5 = 43,12 \cdot 10^6, \text{ Г.}$$

$$m(\text{розчину}) = \frac{91,25 \cdot 10^6}{0,35} = 123,2 \cdot 10^6 = 123,2, \text{ т.}$$

Тобто на рік потрібно 123,2 т соляної кислоти.

Оскільки речовина нікуди не дівається, а перетворюється на іншу, можемо розрахувати скільки хлористого кальцію та води отримаємо після реакції. Для цього H_2O візьмемо за x т, а CaCl_2 за $(123,2 + 43,71 - x)$ т, та скористаємось законом еквівалентів:

$$n(1/2 \text{CaCl}_2) = n(1/1 \text{H}_2\text{O})$$

$$n(1/2 \text{CaCl}_2) = \frac{m(\text{CaCl}_2)}{M(1/2(\text{CaCl}_2))}, \text{ моль};$$

$$n(1/1 \text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(1/1 \text{H}_2\text{O})}, \text{ моль, звідки}$$

$$\frac{m(\text{CaCl}_2)}{M(1/2(\text{CaCl}_2))} = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(1/1(\text{H}_2\text{O}))}.$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже

$$\frac{123,2 + 43,71 - x}{110} = \frac{x}{36},$$

$$123,2 \cdot 36 + 43,71 \cdot 36 - x \cdot 36 = x \cdot 110$$

$$6008,76 = x \cdot 146$$

$$x = 41,16.$$

Тобто ми отримаємо 41,16 т води та 125,78 т хлористого кальцію.

Підведемо підсумок, до нейтралізації вапна 123,2 т кислоти ми мали шлам, що містив 367,96 т взважених частинок, 43,71 т вапна та 199,85 т води, а після – 367,96 т взважених частинок, 125,78 т хлористого калію та 241,01 т води.

В 100 г води при температурі 20°C розчиняється 74,5 г хлористого кальцію. Тобто для повного розчинення 125,78 т солі потрібно 168,83 т води. Оскільки шлам містить 241,01 т води, вся сіль розчиниться і в 100 г води ми матимемо 52,1 г солі.

3.4 Фільтрпрес ЕКО-ПРО ЛМН 16

На четвертому етапі очищення я пропоную отримані 734,75 т суспензії, яка вже не містить металу та вапна і являє собою цілком безпечну для будівництва суміш, осушити. Для цього пропоную застосувати фільтрпрес ЕКО-ПРО.

Фільтрпрес ЭКО-ПРО ЛМН 16 (рис. 3.3) призначений для обробки опадів стічної рідини, суспензій і шламів методом фільтрації під тиском через полотна.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.3 - Фільтрпрес ЭКО-ПРО ЛМН 16

Фільтрпрес розроблений фахівцями групи компаній (ГК) "Екополімер" у співдружності з інженерами Бердичівського машинобудівного заводу "Прогрес". Стрічкові фільтрпреси ЭКО-ПРО застосовуються на комунальних очисних спорудах міст і селищ, на локальних очисних спорудах підприємств харчової, целюлозно-паперової, нафтохімічної, металургійної й іншої галузей промисловості.

Переваги:

- у конструкції фільтрпреса застосовані унікальні валки бочкоподібної форми для компенсації прогину вала. Канавки на поверхні валків мають спіральну форму, що забезпечує вільний відвід фільтрату;

- осі віджимних валків розташовані в площині, близької до вертикального. Це виключає потрапляння віджатого фільтрату на попередні й наступні валки, що підвищує ефективність роботи машини;

- фільтрпрес ЭКО-ПРО оснащений системою додаткового віджиму, що забезпечує високий стабільний тиск пресування, що дозволяє підтримувати необхідну вологість збездвоженого осаду;

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- форсунки системи промивання стрічки при засміченні автоматично скидають забруднення й знову приймають робоче положення. Крім цього, є система автоматичного періодичного очищення одночасно всіх форсунок;

- можливість регулювання режимів пресування в кожній зоні дозволяє одержувати чистий фільтрат, який можна використати для промивання полотен, що знижує загальне водоспоживання;

- наявність піддона з нержавіючої сталі для збору фільтрату дозволяє відмовитися від бетонування ванни під фільтрпресом, що зменшує обсяг будівельних робіт і скорочує час монтажу устаткування.

Технічні характеристики Фільтрпресу ЭКО-ПРО ЛМН 16 наведені в (табл 3.1).

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики Фільтрпресу ЭКО-ПРО ЛМН 16

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Довжина	мм	5040
Ширина	мм	2570
Висота (з урахуванням висоти піддона)	мм	2985
Вага	кг	6500
Ширина фільтрувальних стрічок	мм	2000
Кількість робітників (пресових) валків	шт	8
Режим роботи	безперервний	
Вологість збездвоженого осаду - (орієнтовна величина для комунальних біологічних опадів стічних вод)	%	70-75
Продуктивність по обсязі вихідного осаду - вологістю 97-99,5 %	м ³ /година	до 25
Максимальна споживана фільтр-пресом потужність	кВт	2.25
Швидкість руху полотен	м/хв	0. 8-2.9

4.5 Допоміжне обладнання

По-перше потрібно купувати соляну кислоту, місце і тара для її зберігання та дозуючий насос для рівномірної подачі кислоти. Я пропоную купити 2 кислотовози СІН37.12 (рис. 3.4), що дозволить вирішити одночасно всі ці проблеми.



Рисунок 3.4 - Кислотовіз СІН37.12

Кислотовіз СІН37.12 призначений для транспортування, зберігання та перекачки соляної кислоти з концентрацією до 35 % та інших розчинів. Оснащений відцентровим насосом з можливістю регулювання подачі, електронним рівнеміром та встановлений на напівпричіп.

Він має такі переваги:

- швидке з'єднання та роз'єднання кислото воза с тягачем;
- в середині спеціальне захисне хімічно стійке покриття, що забезпечує довготривалий захист від дії кислот, а також дозволяє промивку гарячою водою або паром;

- ємність працює в діапазоні температур від – 40 до +60 градусів

Цельсія;

- в ємності встановлений електронний рівнемір;
- строк служби захисного покриття не менше 7 років.

Технічні характеристики:

– Монтажна база (напівпричіп) – Нефаз 9334-10-11.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Об'єм ємкості – 12 м³.
- Насос центр обіжний КМХ 65-40-200 з гідроприводом та подачею 14,6 ... 34,0 м³/год.
- Рекомендується тягач – Урал-44202-0000321-41
- Довжина – 10200 м.
- Ширина – 2550 м.
- Висота – 3700 м.
- Вага – 19,75 т.

По-друге потрібно подавати шлам до фільтрпреса. Це можна зробити за допомогою спеціального насоса для фільтрпреса – TF100PTPS (рис.3.5).



Рисунок 3.5 - Насос для фільтрпреса TF100PTPS

Насос фірми Tarflo для фільтрпресів, TF100PTPS, дуже компактний, може бути вмонтовано на самому фільтрпресі. Конструкція і функції дозволяють користувачу пряму перекачку сумішей. Регулятор тиску вже вмонтований в пристрій. Насос виконаний з обробленого поліетилену (PE). Зовнішній нагнітач подвоює тиск.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переваги:

- Прилад працює автономно, додаткове обладнання для регулювання потоку не потрібне.
- Компактний, надійний, довговічний.
- Вмонтований регулятор тиску.
- Може працювати в суху.
- Не велика кількість деталей – легкий в обслуговуванні.
- Кінцеві продукти очистки та їх використання

В кінці очистки стічної води ми отримаємо 459,6 т піску з 7 % вмістом CaCl_2 та 275,14 т 34 % розчину хлориду кальцію.

Отриманий пісок можна продавати будівельним компаніям за 400 грн. за одну тонну. Він використовується при закладанні фундаментів, асфальту та в інших роботах для усунення проблеми замерзання води в розчинах, що призводить до подальшого їх руйнування.

Розчин можна також продавати за 126 грн. за тонну як протиожеледний матеріал. Його використовують для зрошування доріг у зимовий період та на будівництві.

Висновки до розділу 3

1. До нейтралізації вапна 123,2 т кислоти ми мали шлам, що містив 367,96 т взважених частинок, 43,71 т вапна та 199,85 т води, а після – 367,96 т взважених частинок, 125,78 т хлористого калію та 241,01 т води.

2. Отриманий пісок можна продавати будівельним компаніям за 400 грн. за одну тонну. Він використовується при закладанні фундаментів, асфальту та в інших роботах для усунення проблеми замерзання води в розчинах, що призводить до подальшого їх руйнування.

Розчин можна також продавати за 126 грн. за тонну як протиожеледний матеріал. Його використовують для зрошування доріг у зимовий період та на будівництві.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Порядок обчислення екологічного податку.

Оскільки ПАТ ГВКК "Біличі" розміщує промислові відходи, а саме шлам, на територію відпрацьованого кар'єру, що знаходиться в селищі Горенка, то дане підприємство зобов'язане сплачувати "Екологічний податок за розміщення відходів".

Суми податку, згідно пункту 249.6 статті 249, який справляється за розміщення відходів ($P_{рв}$), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів розміщення відходів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою (4.1):

$$P_{рв} = \sum_{i=1}^n (H_{пi} \cdot M_{лі} \cdot K_T \cdot K_o), \text{ грн.} \quad (4.1)$$

де $H_{пi}$ – ставки податку в поточному році за тону і-того виду відходів у гривнях з копійками;

$M_{лі}$ – обсяг відходів і-того виду в тоннах (т);

K_T – коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів і який наведено у пункті 246.5 статті 246 цього Кодексу;

K_o – коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується у разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів [17].

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Паламарчук А.О.			4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Репін М.В.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.						
					КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ			

Згідно пункту 245.1 статті 245 ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти зазначені в (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – ставка податку за розміщення відходів, які встановлюються залежно від класу небезпеки та рівня небезпечності відходів.

Найменування забруднюючої речовини		Ставка податку, гривень за 1 тону
Завислі речовини	Абразиви	46,19
	Штрипси (лінійні пили)	
	Дріб	
	Вапно водяне (50%)	

У нашому випадку, шлам є малонебезпечним нетоксичним відходом гірничої промисловості [18].

Отже ставка податку за одну тону становитиме 46,19грн.

Розрахунок суми податку за розміщення відходів за рік:

$$P_{pv} = (46,19 \cdot 1587,88 \cdot 3 \cdot 1) = 220032,53 \text{ грн/рік.}$$

4.2 Розрахунок розмірів збитків за забруднення підземних вод

Фактом забруднення підземних вод вважається виявлення візуально або за допомогою хіміко-аналітичних методів наявності забруднюючих речовин в пробах підземних вод чи в місцях їх виходів на поверхню землі.

Збитки визначаються на основі встановленого факту забруднення підземних вод речовинами та його масштабів.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Величина збитків (Зп.в) внаслідок забруднення підземних вод в розрахунку на 1 т забруднюючих речовин визначається за формулою:

$$\text{Зп.в} = \text{YN} \cdot \text{N} \cdot \text{M} \cdot \text{L} \cdot \text{K}_i, \text{ грн.} \quad (4.2)$$

де: YN – питома величина збитків, спричинених навколишньому середовищу, в частинах НМД;

N – розмір неоподаткованого мінімуму доходів;

M – маса забруднюючих речовин, т;

L – коефіцієнт, який враховує природну захищеність підземних вод і для ґрунтових він дорівнює 1,0;

K_i – множник, який враховує екологічну небезпеку забруднюючої речовини і вираховується за формулою (4.3):

$$\text{K}_i = 0,05/\text{ГДК}_i, \quad (4.3)$$

де ГДК_i – величини гранично допустимої концентрації або безпечного рівня впливу забруднюючої речовини.

Оскільки вапна у вмісті підземних вод не має бути взагалі, то K_i приймаємо за 1.

Отже величина збитків внаслідок забруднення підземних вод гашеним вапном:

$$\text{Зп.в} = 4128 \cdot 17 \cdot 43,71 \cdot 1 \cdot 1 = 3\,067\,392,96, \text{ грн.}$$

Величина збитків внаслідок забруднення підземних вод залізом:

$$\text{Зп.в} = 516 \cdot 17 \cdot 162,75 \cdot 1 \cdot 0,167 = 237\,940,50, \text{ грн.}$$

Загальна величина збитків сягає 3 305 333,46, грн.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Визначення еколого-економічного ефекту

Економічний результат природоохоронних заходів (P) визначається за величиною економічних збитків ($Y_{\text{пр}}$), та величиною додаткового доходу (ΔD):

$$P = Y_{\text{пр}} + \Delta D, \quad (4.4)$$

де ΔD – річний приріст доходу (додатковий дохід) внаслідок поліпшення виробничих досягнень;

$Y_{\text{пр}}$ – величина попереднього економічного збитку.

Річні витрати на здійснення природоохоронних заходів (встановлення магнітного сепаратора ПБМ і фільтрпреса ЕКО-ПРО , використання соляної кислоти) визначаються за формулою:

$$Z = C + E_n \cdot K, \quad (4.5)$$

де C – експлуатаційні витрати;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (коефіцієнт дисконтування), $E_n = 0,15$.

K – одноразові капітальні вкладення.

Тоді з урахування формул (4.4) та (4.5) розмір чистого економічного річного ефекту:

$$E_{\text{п}} = P - Z = (Y_{\text{пр}} + \Delta D) - (C + E_n \cdot K) \quad (4.6)$$

Для даного комбінату $Y_{\text{пр}} = 3\,305\,333,46$ грн.

Ми отримаємо прибуток за продаж 459,6 т піску:

$$D_1 = 459,6 \cdot 400 = 183\,840 \text{ грн.}$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також від продажу розчину 275,14 т хлористого калію:

$$D_2 = 275,14 \cdot 126 = 34\,667,64 \text{ грн.}$$

$$\Delta D = D_1 + D_2 = 183\,840 + 34\,667,64 = 218\,507,64, \text{ грн.}$$

$$P = 3\,305\,333,46 + 218\,507,64 = 3\,523\,841,1, \text{ грн.}$$

Оскільки вартість магнітного сепаратора ПБМ складає 600 тис.грн, фільтрпреса ЕКО-ПРО – 235 тис.грн., насос буде коштувати 6450 грн., а кислотовіз 60 000 грн. один, то

$$K = 600\,000 + 235\,000 + 6450 + 2 \cdot 60\,000 = 961\,450, \text{ грн.},$$

де враховані витрати на встановлення та перевезення.

Експлуатаційні витрати фільтрпреса ЕКО-ПРО будуть складати 2% на рік від його вартості на налагодження згідно договору про обслуговування з представником «Бердичівського машинобудівного заводу» в місті Києві, отже:

$$C = 235\,000 \cdot 0,02 = 4700, \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати магнітного сепаратора ПБМ складають 0 грн. протягом 15 років (за проектом магнітного сепаратора ПБМ).

На рік соляної кислоти потрібно 123,23 т, оскільки одна тонна соляної кислоти коштує 408 грн., то

$$C = 123,23 \cdot 408 = 50\,277,84, \text{ грн.}$$

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді,

$$З = 4700 + 50\,277,84 + 0,15 \cdot 961\,450 = 199\,195,34, \text{ грн.}$$

Таким чином, чистий економічний ефект:

$$E_{\text{п}} = 3\,523\,841,1 - 199\,195,34 = 3\,324\,645,76, \text{ грн.}$$

Визначимо строк окупності нових пальників за формулою:

$$T = (K + C)/E_{\text{п}}. \quad (4.7)$$

$$T = (961\,450 + 4700 + 50\,277,84) / 3\,324\,645,76 = 0,31 \text{ року} = 3,7 \text{ місяців.}$$

Висновки до розділу 4

1. Розв'язання екологічної проблеми (встановлення магнітного сепаратора ПБМ і фільтрпреса ЕКО-ПРО , використання соляної кислоти), пов'язаної з забрудненням підземних вод гашеним вапном та частками заліза.
2. Має відносно великий економічний ефект – 3 324 645,76 грн.
3. Строк окупності складе 3.7 місяці.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Основними джерелами пилоутворення на підприємстві є: вантажно-розвантажувальні роботи, дробарко – сортувальне обладнання. Пил, що знаходиться в підвішеному стані найбільш небезпечний, проникаючи в тканини легень, збуджує легеневі захворювання, які призводять до порушення обміну кисню між легеньми та атмосферою. Для попередження захворювань необхідно дотримуватись ГДК.

Наявність в атмосфері шкідливих газів (табл.5.1) викликає погіршення самопочуття та захворювання, запаморочення, при великих концентраціях гострі отруєння та смерть.

Таблиця 5.1 - Шкідливі речовини, що викидаються в атмосферу

№	Назва речовини	ГДК, мг/м ³
1.	Пил органічний	0,5
2.	Окис вуглецю	5
3.	Окис азоту	0,4
4.	Двоокис азоту	0,085
5.	Сірчистий ангідрид	0,5
6.	Вуглеводи граничні	1,0
7.	Кислота сірчана	0,3

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Паламарчук А.О.						
Перевір.		Козлов С.С.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.				КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

5.1 Шкідливий вплив на людину вібрацій та шуму. Заходи по боротьбі з ними

Вібрація — процес розповсюдження коливань в твердому тілі. Вібрація спостерігається в машинах та механізмах, викликаючи їх поступове руйнування. Крім вібрація діє на організм людини, призводить до втоми, підвищення кров'яного тиску, виникненню віброхвороби.

Шум — звук та сукупність звуків різних частот та інтенсивностей, що викликає неприємні відчуття. Для боротьби з шумом та вібрацією на підприємстві проводять наступні заходи:

- зменшення шуму шляхом послаблення його в джерелі;
- поглинання шуму;
- своєчасне, повноцінне змащування обладнання;
- використання глушителів та індивідуальних засобів захисту від шуму (протишумні навушники, антифони).
- Для боротьби з вібрацією використовують:
 - організаційні заходи (обмеження часу зіткнення з вібраційним інструментом, 10–15 хвилинні перерви після кожної години праці, взаємозамінність в бригаді);
 - використання кареток, що гасять вібрацію при перфораторному бурінні;
 - використання індивідуальних засобів захисту (віброзахисні рукавиці, взуття та ін.).

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вогнегасник застосовується для гасіння палаючих двигунів, електричних устаткувань, що знаходяться під напругою, а також для гасіння горючих рідин.

Начальник дільниці або майстер, прибувши до місця пожежі зобов'язані:

- визвати пожежну допомогу;
- сповістити про пожежу керівників підприємства;
- бути головним при тушіння пожежі до прибуття пожежної команди;
- виділити для зустрічі пожежної команди людей, які добре знають розміщення під'їзних доріг і водяних джерел;
- вивести з зони пожежі людей, які не приймають участь у гасінні пожежі;
- по прибуттю пожежної команди, сповістити старшого в команді, про причини пожежі, мірах які були прийняті для його гасіння, а також про кількість людей, які приймають участь в гасінні пожежі.

5.3 Електробезпека

Електроустановки належать до класу I (вироби, які мають робочу ізоляцію та елементи для заземлення) .

Для запобігання ураження електричним струмом обслуговуючого персоналу передбачені такі заходи та засоби безпечної експлуатації електроустановок: ізоляція струмопровідних частин, забезпечення недосяжності неізольованих струмопровідних частин, попереджувальна сигналізація, захисне заземлення, захисне вимикання, ізолювальні електрозахисні засоби та огорожувальні електрозахисні засоби.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ізоляція струмопровідних частин забезпечується шляхом покриття її шаром діелектрика для захисту людини від випадкового доторкання до частин редукторів установок, через які проходить струм.

Недосяжність неізолюваних струмопровідних мастей забезпечується застосуванням захисних огорож, блокувальних пристроїв та розташуванням неізолюваних струмопровідних частин на недосяжній висоті чи недосяжному місці.

Попереджувальна сигналізація є пасивним засобом захисту, який не усуває небезпеку ураження, а лише інформує про її наявність.

Захисне заземлення застосовують у мережах до 1000 Вт з ізолюваною нейтраллю та в мережах вище 1000 Вт з будь-яким режимом нейтралі джерела живлення. Захисне заземлення - це навмисне електричне з'єднання із землею або з її еквівалентом металевих нормально не струмопровідних частин, які можуть опинитися під напругою.

Захисне вимикання застосовується, як додатковий засіб. Захисне вимикання - це швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки (не більше ніж 0,2 с) при виникненні в ній небезпеки ураження струмом [19].

Ізолювальні електрозахисні засоби призначені для ізоляції людини від частин електроустановок, що знаходяться під напругою та від землі, якщо людина одночасно доторкається до землі чи заземлених частин електроустановок та струмопровідних частин чи металевих конструктивних елементів (корпусів), які опинилися під напругою. До електрозахисних засобів належать діелектричні рукавички, ізолювальні штанги, інструменти з ізолюваними ручками, діелектричні колоші, килимки та інші.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4 Безпека експлуатації трубопроводів

Безпечна експлуатація трубопроводів забезпечується своєчасним оглядом і контролем стану труб та арматури.

Трубопроводи мають сигнальне зафарбування в залежності від виду робочого тіла:

- вода - зелений;
- повітря - синій;
- інші речовини - сірий.

На трубопроводах є попереджувальні знаки, маркувальні щитки та надписи, які розташовуються на найбільш відповідальних місцях комунікацій.

Трубопровід прокладено на підприємстві підземно у непрохідних каналах і з деяким ухилом. Трубопроводи періодично підлягають зовнішньому огляду та гідравлічному випробуванню. При зовнішньому огляді визначається стан зварних і фланцевих з'єднань, сальників, перевіряються ухили, прогини, міцність несучих конструкцій. Здійснюється гідравлічне випробування встановленим тиском в залежності від матеріалу трубопроводу. Результати гідравлічного випробування вважаються задовільними, якщо тиск не впав, а у зварних швах, трубах, корпусах арматури не виявлено ознак розривів, витікань або запотівання [20].

До механізмів з рухомими частинами відносяться: маховики електродвигунів, муфти, граблини механізованих решіток, скребкові механізми відстійників.

Для уникнення травм рухомими частинами механізмів на підприємстві застосовуються огорожі, кожухи, застережуючі написи, плакати та позначення рухомих частин яскраво жовтим кольором.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.5 Заходи безпеки працівників на виробництві

Всі робітники, які починають працювати на підприємстві повинні бути оглянуті медичними працівниками та підлягати періодичному огляду.

Всі робітники, які починають працювати на підприємстві повинні пройти з відривом від виробництва, попереднє навчання по техніці безпеки впродовж 3 днів, повинні бути навчені правилам надання першої медичної допомоги потерпілим та здати іспит по затвердженій програмі. Повторний інструктаж по техніці безпеки повинен проводитись не менш ніж 2 рази в рік з реєстра цією в спеціальній книзі. Крім того новоприбулі працівники повинні пройти попереднє навчання та здати іспит. Всім працюючим під розписку повинні бути видані інструкції по безпечним методам роботи по їх професіям.

До керування транспортними машинами допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання, здали іспити та отримали посвідчення на право керування відповідною машиною.

До технічного керівництва допускаються особи, що мають закінчену вищу освіту або право відповідного ведення робіт.

В приміщенні нарядної, на робочих місцях повинні бути вивішені плакати та попереджувальні написи по техніці безпеки.

Перед пуском механізмів та початком руху машин обов'язкова подача звукових сигналів, із значенням яких повинні бути ознайомлені всі робітники. Транспортні та інші машини повинні знаходитись в справному стані та бути обладнаними діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями доступних рухомих частин та площадок, протипожежними засобами та освітленням. Змазування машин та механізмів по ходу дозволяється тільки при наявності спеціальних пристроїв, що забезпечують безпечність робіт.

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						03-51.2403.51.19	

Висновки до розділу 5:

1. Всі умови безпечної роботи на підприємстві контролюються і виконуються відповідно до нормативно-правових норм і правил з охорони праці.

2. Проаналізовано та вище вказано основні правила використання електроприладів, експлуатації трубопроводів та автотранспорту.

					03-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Таким чином можна зробити висновки, що в результаті реконструкції технологічної схеми очистки стічної води досягнуто:

1. Вилучення металічних частинок та вапна, що дозволило використовувати побічні продукти виробництва, тобто шламу.

2. Ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище, що складало 3 305 333,46 грн., внаслідок відсутності забруднення підземних вод та зони рекреації.

3. Сума затрат на встановлення та експлуатацію обладнання для технологічної схеми складає 961 450 грн. капітальних та 54 977,84 грн. експлуатаційних.

4. Перетворено відходи на корисні речовини, які не потрібно утилізувати, тобто витратити кошти на перевезення та захоронення.

5. Можливе отримання додаткового прибутку в 218 507,64, грн від продажу піску та протижеледного розчину.

6. Запропонована схема очистки стічної води має термін окуповності в 3,7 місяців.

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Паламарчук А.О.			ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Жукова Н.І.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.						
						КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алтунін В.С., Белавцева Т.М. Контроль якості води: Довідник. – М.: Колос, 1993.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології. – Київ – 2004.
3. Белов С.В. Охорона оточуючого середовища. – Москва – 1991.
4. Бучинський І.Е. Клімат України в минулому, теперішньому і майбутньому. – Київ – 1963.
5. Бертокс П., Радд Д. Стратегія захисту оточуючого середовища від забруднень /Пер.з англ. М.: Мир, 1980.
6. Гуторов О.І. Економіка природокористування: Навч. Посібник / Харк. Держ. Аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва.-Харків, 1999-152с.
7. Данилко В.К. Статистика охорони повітряного басейну Житомирщини. – Житомир – 2000.
8. Дудар Т.Г. Економіка природокористування.: Навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1994. – 104с
9. Жуков А.І., Монгайт І.Л., Родзиллер І.Д. Методи очистки виробничих стічних вод: – М., 1977.
10. Журнал «Вода і Екологія: Проблеми та рішення» №№ 1,3,4-2001; 2-2002; 3-2004.
11. Збірник методичок по розрахункам викидів в атмосферу забруднюючих речовин різними виробництвами. – Гідрометео видав. 1986.
12. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. 16.10.92р.

					03-51.2403.51.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Паламарчук А.О.			ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Жукова Н.І.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К.К.				КПІ ім. Ігоря Сікорського ІЕЕ		

13. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздик П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. – К.: Лібра, 2000. – 552с.

14. Інструкція щодо оформлення та змісту проекту нормативів ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел. К., 1996.

15. Кульський Л.А., Строкач П.П., Слипченко В.А. Очистка води електрокоагуляцією. – К.: Будівельник, 1978. – 112с.

16. Купчик М.П., Гандзюка М.П. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416с.

17. Очистка природних та стічних вод: Довідник. – М.: Вища школа, 1994.

18. Охорона оточуючого середовища. Основні методи очистки стічних вод і обробки осадів // Матеріал сайту <http://nki.ugansk.sibintek.ru>.

19. Яковлев С.В. Очистка виробничих стічних вод. – М.: Будіввидав, 1986. – 336с..

20. ГОСТ 172302-78 «Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами».

					ОЗ-51.2403.51.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Підвищення якості очищення стічної води на підприємствах по обробці природного каменю

						03-5124025119			
						ДОДАТОК А	Розроб	Прав	Печат
Зм.	Дир.	Директ.	Підпр.	Директ.					
Розроб.		Менеджер	Дир.						
Печат.		Директ.							
Т. номер									
Р. номер									
Датум									

Тема: Підвищення якості очищення стічної води на підприємствах по обробці природного каменю.

Мета: Проектування технології очищення стічних вод від забруднюючих речовин, що дозволить мінімізувати витрати ресурсів на підприємстві та забезпечить рівновагу природної екосистеми.

Об'єкт дослідження – забруднення стічними водами підприємства.

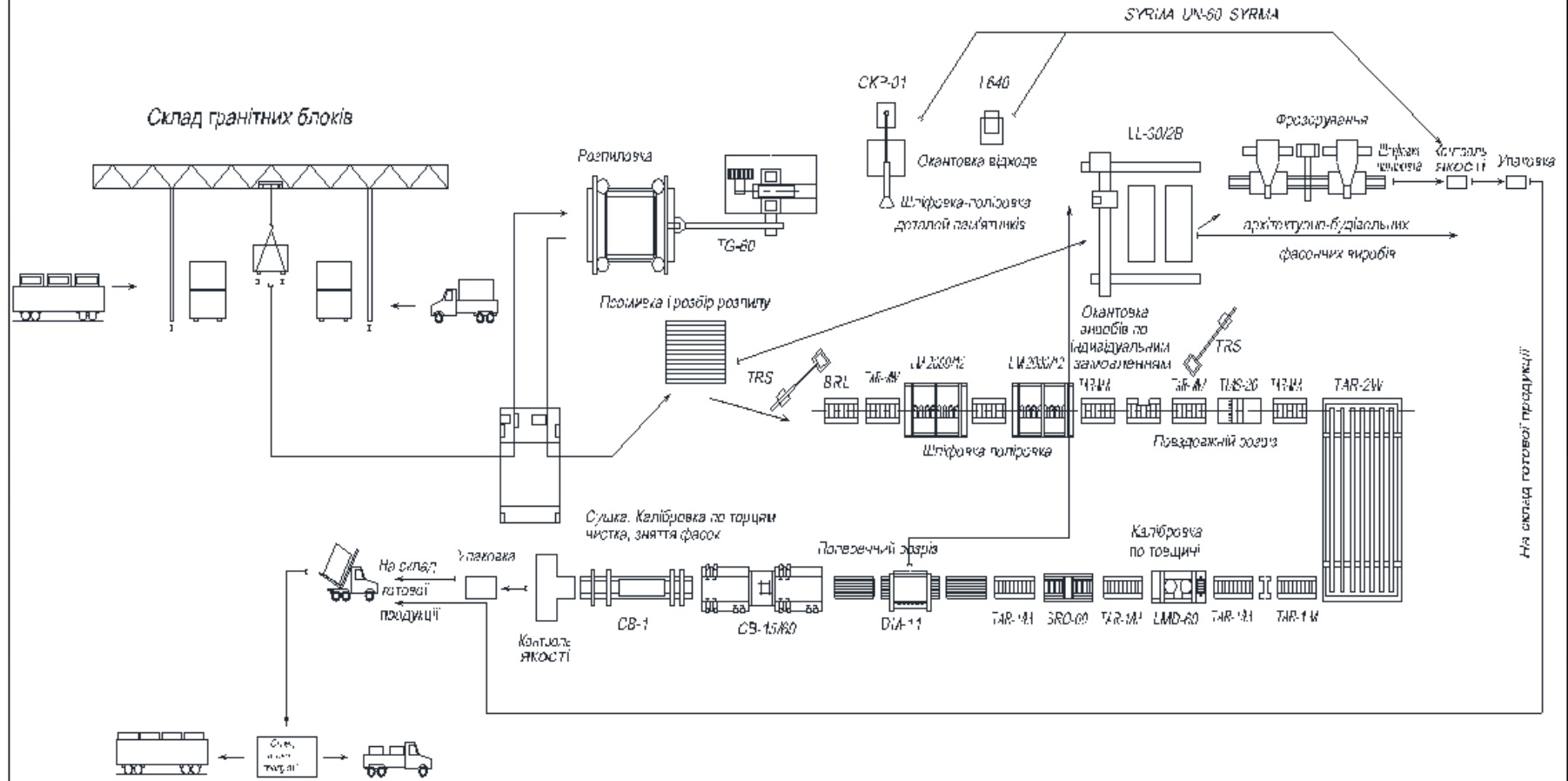
Предмет дослідження – очищення стічної води та раціональне використання ресурсів підприємства.

Задачі дослідження: – Ознайомлення з технологічним процесом обробки.

- Виявлення джерел забруднення навколишнього середовища;
- Оцінка ефективності очищення стічної води підприємства;
- Визначення кількості відходів та їх небезпечності;
- Виявлення наслідків захоронення шламу;
- Спроекувати технологічну схему очищення стічної води на підприємстві;
- Визначення ефективності.

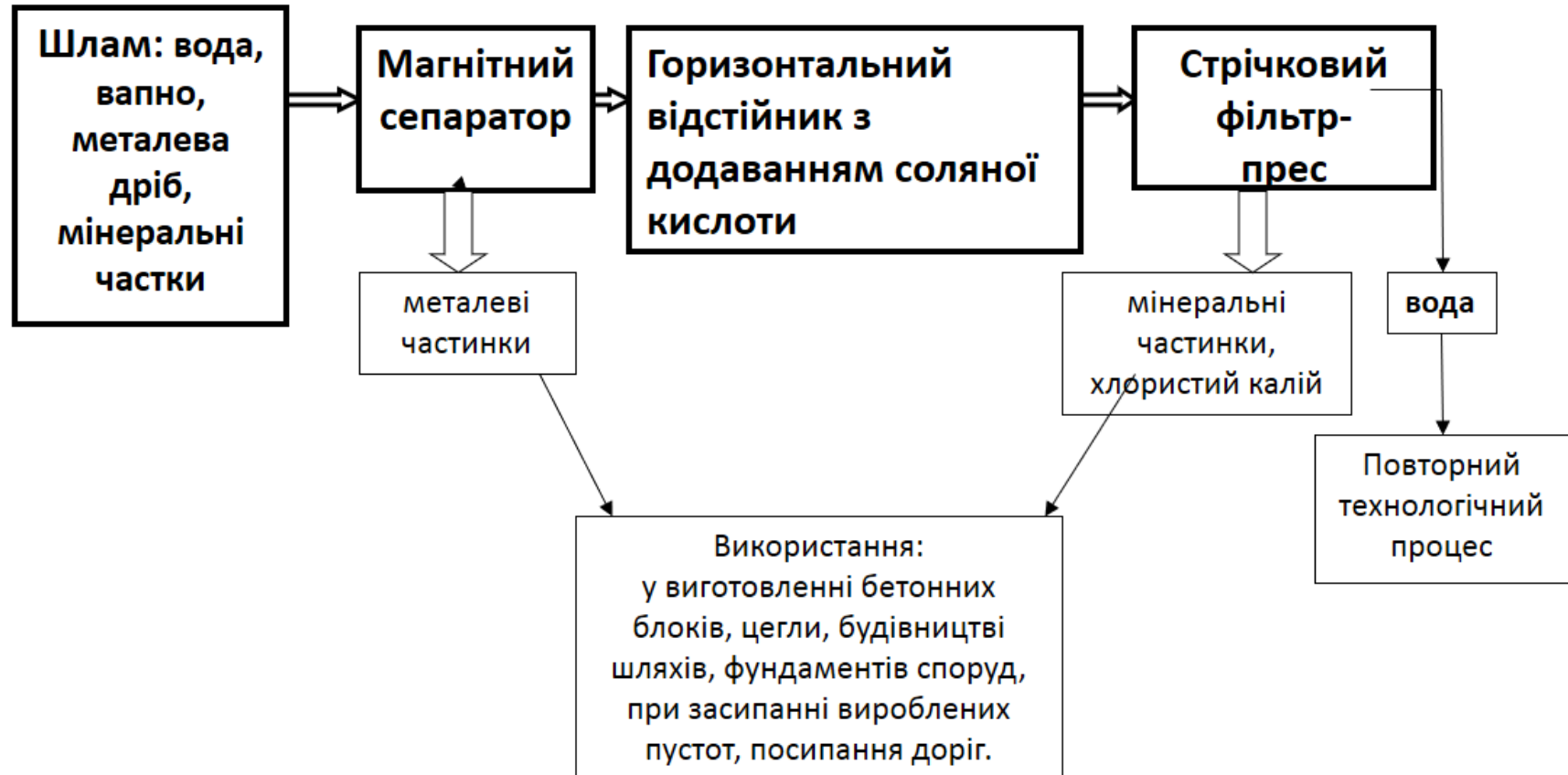
						03-512403.5119			
						ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Погода	Поро	Лінійн.
Зн.	Доп.	Доп.	Підпр.	Доп.					
Кваліфі.	Кваліфікація	Кваліфікація	Кваліфікація	Кваліфікація					
Т. м.	Т. м.	Т. м.	Т. м.	Т. м.					
К. м.	К. м.	К. м.	К. м.	К. м.					
Додаток									

Схема виробництва із природного каменю



					03-51.2403.51.19			
Вн.	Дир.	Дир.пр.	Дир.п.	Дир.з.	ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Маса	Маса	Масив.
Прод.	Корд.	Корд.	Корд.	Корд.				
Т. комп.						Арк.	Арк.	1
Н. комп.								
Заст.								

СХЕМА БАЛАНСУ ПЕРЕРОБКИ



					03-51.24.03.51.19		
Від.	Дир.	Дир.пр.	Підпр.	Служб.	ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А		
Варош	Полтавський АД				Літера	Маса	Масштаб
Служб.	Хунда М.				Аркш.	Аркш. 1	
Т. комп.							
Н. комп.							
Знаряд.							

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

Оскільки вартість магнітного сепаратора ПБМ складає 600 тис.грн, фільтрпреса ЕКО-ПРО – 235 тис.грн., насос буде коштувати 6450 грн., а кислотовіз 60 000 грн. один, то

$$K = 600\ 000 + 235\ 000 + 6450 + 2 \cdot 60\ 000 = 961\ 450, \text{ грн.},$$

де враховані витрати на встановлення та перевезення.

Розв'язання екологічної проблеми (встановлення магнітного сепаратора ПБМ і фільтрпреса ЕКО-ПРО , використання соляної кислоти), пов'язаної з забрудненням підземних вод гашеним вапном та частками заліза.

Має відносно великий економічний ефект – 3324645,76 грн.

Строк окупності складе 3.7 місяці.

						03-51.24.03.51.19			
Вн.	Ари.	Доким.	Підпр.	Стор.		ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Місяць	Маса	Масив
Розроб.	Політехніч. АЗ								
Проект.	Хмельч. ПІ								
Г. контр.							Кварт.	Архіви 1	
Н. контр.									
Затверд.									

