

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

Факультет інженерних систем та екології
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Спеціалізація 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

ЗВІТ
з виробничої практики

Виконали: студенти групи ТЗНС-31,
ТЗНС-21с

Ротозій А.Ю., Северинчик А.І.,
Приймак Д.О., Сидорчук Ю.О.,
Дубовенко А.Ю., Мазуров М.С., Собченко
А.В., Волинський С.П., Колеватих І.С.

Перевірили:

керівник практики від підприємства
Гончаренко А.В.,
керівник практики від КНУБА:
д.т.н., професор Ткаченко Т.М.

В. Гончаренко



Київ 2021р.

Зміст

Вступ.....	3
1. Загальні відомості про організацію.....	5
2. Характеристика природно-кліматичних умов.....	7
3. Геологічна характеристика промислового об'єкту.....	12
4. Сировина для виробництва будівельної кераміки	15
5. Технології природоохоронних виробничих процесів.....	17
6. Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище...	28
6.1. Вплив підприємства на атмосферу.....	28
6.2. Тверді відходи підприємства.....	31
6.3. Санітарно захисна зона.....	32
7. Заходи та технології щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.....	34
7.1. Вибір і обґрунтування способу реалізації проектного рішення.....	34
7.2. Вибір та розрахунок газоочисного обладнання.....	36
7.3. Розрахунок забруднення атмосфери після проведення газоочисних заходів.....	41
7.4. Матеріальний баланс виробництва.....	44
Висновки.....	51
Список літературних джерел.....	52
Додатки.....	56

Вступ

Практична підготовка займає важливе місце у формуванні професійної компетентності майбутнього фахівця. Не виключенням є і підготовка фахівців у сфері технологій захисту навколишнього середовища.

Практична підготовка студентів-технологів спрямована не тільки на закріплення теоретичних курсів, але й на отримання нових знань, умінь, навиків. При цьому основною метою є максимальне наближення, з одного боку - до природних та інших об'єктів досліджень, з іншого – до реальної обстановки прийняття рішень.

Виробнича практика – це одна із форм практичного навчання і є невід'ємною складовою процесу підготовки фахівців, що максимально наближена до умов майбутньої професійної діяльності спеціаліста.

Основне завдання її полягає в закріпленні теоретичних знань, набутих під час навчання в Київському національному університеті будівництва і архітектури, а також оволодіння практичними навиками роботи з обраної спеціальності.

Основною метою виробничої практики є оволодіння методами і прийомами роботи на підприємстві. Проходження виробничої практики своєю метою має закріплення теоретичних знань шляхом їх співставлення з практичною діяльністю підприємства, орієнтоване на застосування теоретичних знань у різних ситуаціях, що властиві майбутній професії.

Для проходження виробничої практики студентами освітнього ступеня Бакалавр було обрано ГО «Міжнародна асоціація трансферу технологій». Практичні навички набуті під час навчання в університеті максимально знадобилися студентам, вони оволоділи повним алгоритмом здійснення екологічної експертизи, аналіз діючих на підприємстві технологій виробництва, визначення основних викидів, зменшення небезпечності негативного впливу діяльності виробничого підприємства.

Виробництво будівельних матеріалів є найважливішою складовою будівельного комплексу. Промисловість будівельних матеріалів має багатогалузевий характер і об'єднує галузі добувної (природний камінь та нерудні матеріали) та переробної промисловості (азбестоцементні вироби, збірний залізобетон та ін.), а також змішані підгалузі, які об'єднують добування та переробку сировини й матеріалів. Специфіку промисловості будівельних матеріалів визначає ще й така її особливість, як широкий спектр взаємозамінності продукції (бетонні вироби можна замінити цегляними, азбестоцементні – металевими тощо).

1. Загальні відомості про організацію

Міжнародна асоціація трансферу технологій -українська некомерційна організація, заснована в 2020 році.

Основною метою діяльності Організації є покращення середовища для ведення професійної діяльності шляхом використання трансферу технологій, розробка програмного забезпечення та дослідження, аналіз, удосконалення якості бізнес процесів, здійснення освітньої діяльності.

Діяльність направлена на розвиток ефективної системи регулювання діяльності, об'єднувати та виражати інтереси спеціалістів як на українському, так і на міжнародному ринку, створити сприятливі умови для їх розвитку.

Промисловість будівельних матеріалів – важлива складова частина матеріально-технічної бази будівництва.

Основною продукцією промисловості будівельних матеріалів в Україні є швидкозастигаючий, декоративний та інші види цементу, великорозмірні хвилеподібні та плоскі азбестоцементні листи, азбестоцементні труби, кольорові кера-мічні плитки, керамічна сантехніка, теплозахисне, профільне та оздоблювальне скло, склоблоки, деталі з щільного та пористого силікатного бетону, тепло- і звукоізоляційні матеріали, полімерні будматеріали тощо.

Головні галузі виробництва будівельних матеріалів – цементна промисловість і виробництво будівельних конструкцій та деталей. Промисловість будівельних конструкцій та деталей об'єднує підприємства з виробництва збірного залізобетону, будівельних металевих конструкцій та столярних виробів, які, як правило, тяжіють до великих промислових центрів та вузлів, населених пунктів із значним обсягом житлового та громадського будівництва.

На сьогоднішній день одним найпоширенішим матеріалом, що використовується для кладки, сміливо можна назвати керамічна цегла.

Матеріалом для його виготовлення служить глина, а завдяки різноманітним добавкам цегла набуває різні властивості. Своєю популярністю серед матеріалів, використовуваних для кладки, керамічна цегла зобов'язана своїй міцності, морозостійкості, водостійкості і хорошою теплопровідності.

У рамках проходження виробничої практики студенти спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» студенти відвідали ТОВ «Білоцерківські будматеріали».

Основний вид діяльності ТОВ «Білоцерківські будматеріали»– це виробництво керамічної цегли. Білоцерківська керамічна цегла за більш ніж півстолітню історію (рік заснування 1959р.) отримала широку популярність і визнання у покупців.

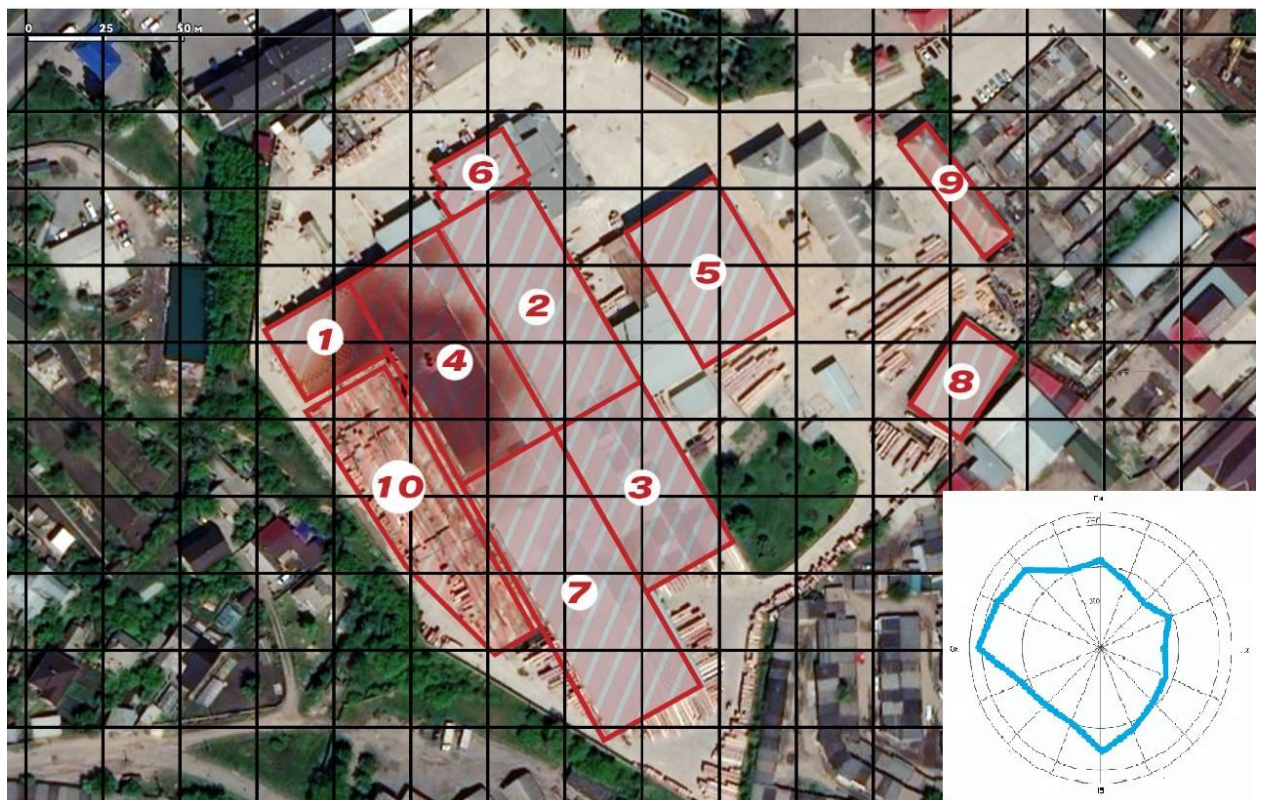


Рис. 1.1. Розміщення цехів на території заводу:

1 - Підготовчий цех; 2 - Формувальний цех; 3 - Сушільний цех; 4 - Пічний цех; 5 - Складське приміщення; 6 – Лабораторія; 7 – Глиносховище; 8 - Адміністративний цех; 9 – КПП; 10 - Транспортне господарство.

Підприємство має власну випробувальну лабораторію, постійно

працює над удосконаленням виробничого процесу, який повністю автоматизований. Усім процесом управляють оператори.

Завдяки варіюванню технології обпалення та підбору складів шихт з глин різних родовищ України, вдалося досягнути великої різноманітності кольорів лицьової цегли та керамічного клінкеру.

Сировинною зоною підприємства в основному є кар'єри. Сировина контролюється на входному контролі на активну сумарну радіаційну активність природних радіонуклідів.

Цегла сертифікована сертифікатом відповідності УкрСЕПРО: UA1.094.0022604-15 марка 150, UA1.094.0027954-15 марка 200, та UA1.094.0103220-15 марка 150 (половинка).

Виробництво продукції ведеться згідно затверджених технологічних інструкцій, технічних умов.

2. Характеристика природно-кліматичних умов

Кліматичні умови району формуються внаслідок взаємодії сонячної радіації, циркуляції атмосфери і земної поверхні. Усі чинники діють постійно і безперервно.

Клімат в цілому помірно - континентальний. **Зима на тривала, але порівняно тепла.** Зима розпочинається в середині листопада. (перехід середньодобової температури повітря через 0°C) і триває в середньому 135 днів. Багаторічна січнева температура повітря становить -6°C. Це пояснюється значним впливом Атлантичного океану. Для зими характерні відлиги, коли температура повітря іноді підвищується до +10° С, а сніговий покрив зникає.

Перехід середньої добової температури через 15° С вважають початком літа: погода здебільшого сонячна, тепла, вітри слабкі, гуркочуть перші грози. Літо починається з кінця (іноді з середини) травня і закінчується на початку – у середині вересня, коли температура повітря падає нижче 15° С. У

середньому літній період теплий і вологий. Середньомісячна температура повітря всіх літніх місяців перевищує 18° С; випадає 200 – 250 мм опадів. Загалом літня погода на території району сприятлива для проведення як багатоденних оздоровчо - туристських походів, так і одно - та дводенних оздоровчих походів, а серпневі сонячні дні дають змогу продовжити мандри по рідному краю.

Річні суми опадів коливаються від 457 до 560 мм. По сезонам середньорічна кількість опадів розподіляється таким чином: зимою випадає – 16 - 20%, весною 23 - 25%, влітку – 35 - 40%, восени 22 - 24%. Середня відносна вологість повітря взимку 85%, а найменша влітку – 64 - 66%.

Середньорічна загальна хмарність — 6,4 бали, максимум припадає на грудень (8,2), мінімум — на серпень (4,8). Середня вологість повітря — від 64 % (травень) до 85 % (листопад).

Таблиця 2.1

Середньомісячна та річна швидкість вітру (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2,8	2,9	2,7	2,6	2,3	2,2	2,9	2,1	2,0	2,1	2,3	2,6	2,5

Таблиця 2.2

Річний хід температури та відносної вологості повітря для м. Біла Церква

	Значення кліматичного параметру												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
t, °С	-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	13,9	8,1	1,9	-2,5	7,9
φ, %	83	79	74	66	62	68	69	68	74	77	84	85	74

Серед несприятливих кліматичних явищ – інтенсивні зливові дощі з грозами, град, бездошові періоди, суховії (до 5–10 днів), пилові бурі влітку, льодова кірка, ожеледь тощо. Північна частина Київської області лежить у вологій помірно теплій, південна – у недостатньо вологій, теплій агрокліматичній зонах.

Основні архітектурно-будівельні засоби регулювання мікроклімату в будівлях і спорудах

Архітектурні засоби регулювання мікроклімату приміщень	Конструктивні засоби регулювання мікроклімату приміщень	Інженерно-технічні засоби регулювання мікроклімату приміщень
<p>1. Компактні об'ємно-планувальні рішення будинків,</p> <p>2. Закриті опалювальні сходи, тамбури при входах ;</p> <p>3. Широкі корпуси з приміщеннями , витягнутими поперек корпусу ;</p> <p>4. Відсутність чи різке обмеження відкритих приміщень ;</p> <p>5. Мінімальна площа вікон, освітленні допоміжних приміщень штучним світлом;</p>	<p>1. Необхідна повітропроникність та високі теплозахисні якості огорожень</p> <p>2. Надійна герметизація притворів у вікнах із забезпеченням необхідності щільного відкривання фрамуг для притоку повітря ;</p> <p>3. Застосування у будинках з витяжною вентиляцією вікон зі спеціальними вентиляційними каналами.</p>	<p>1. Центральне опалення середньої потужності ;</p> <p>2. Витяжна вентиляція з припливом повітря через спеціальні вентиляційні канали у вікнах чи припливно-витяжна з підігрівом повітря у теплообмінниках.</p>

Таблиця 2.4

Загальна характеристика середньомісячних показників температури повітря, кількості опадів та хмарності

Температура												
Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Абсолютний максимум, °С	11,1	17,3	22,4	29,1	33,6	35,0	39,4	39,9	33,8	29,5	23,2	14,7
Середній максимум, °С	1,5	-0,2	5,0	13,7	20,4	23,5	24,5	24,1	18,6	12,1	4,5	0,4
Середня температура, °С	-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	13,9	8,1	1,9	-2,5
Середній мінімум, °С	-6,8	-5,9	-1,7	4,9	10,6	14,0	15,3	14,6	9,9	4,6	-0,3	-4,2
Абсолютний мінімум, °С	-31,1	-32,2	-24,9	-10,4	-2,4	2,4	5,8	3,3	-2,9	-17,8	-21,9	-30
Опади												
Середня кількість опадів, мм	41	42	40	48	56	76	77	68	55	42	51	46
Наявність снігового покриву, дні	26	25	17	-	-	-	-	-	-	-	7	20
Хмарність. Кількість ясних та похмурих днів												
Кількість ясних днів	1,8	1,7	2,6	2,9	2,8	2,8	3,3	4,9	4,5	3,4	1,1	0,8
Кількість похмурих днів	16,8	13,9	13,1	10,5	6,8	6,3	6,1	5,8	7,1	10,0	16,0	18,5

Фонові показники району експлуатації

№ п/п	Кліматичні показники, що аналізуються	Підрайон	Значення кліматичних параметрів
1	Архітектурно-будівельний район	I	Північно-західний
2	Температурна зона	I	Більше 3500 градусодіб
3	Район за вагою снігового покриву	V	1600 Па
4	Район за товщиною стінки ожеледиці	II	b=16
5	Район за тиском вітру	II	450 Па
6	Район за середньою швидкістю вітру у зимовий період	I	Від 3,1 до 4 м/с
7	Абсолютний мінімум температури повітря	I	Від -37 до -40 °С
8	Середньомісячна температура повітря в січні	I	Від -5 до -8 °С
9	Середньомісячна температура повітря в липні	I	Від +18 до +20 °С
10	Абсолютний максимум температури повітря	I	Від 37 до 40 °С
11	Кількість опадів за рік	I	Від 550 до 700 мм
12	Відносна вологість у липні	I	Від 65 до 75 %

Таблиця 2.6

Значення швидкості вітру та повторювальності

Вітровий режим Київської області									
Місяці	Параметр	Бік горизонту							
		Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
I	повторюваність	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9
	швидкість вітру	3,2	2,0	1,7	2,0	2,7	3,0	3,0	2,9
VII	повторюваність	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0
	швидкість вітру	2,7	2,1	1,6	1,8	2,1	2,3	2,1	2,4

3. Геологічна характеристика промислового об'єкту

Рельєф району рівнинний із загальним похилом до долини Дніпра. Північна частина області лежить в межах Поліської низовини. На сході в межах області – частина Придніпровської низовини. Найбільш підвищені й розчленовані південна та південно-західна частини, зайняті Придніпровською височиною (висота біля 273 м над рівнем моря). Ґрунтовий покрив Київської області досить різноманітний. Найпоширенішими є чорноземи, площа яких становить близько 50% площі орних земель регіону. Ступінь розораності території перевищує 60%. Загальна площа лісів Київської області становить близько 649 тис. га. Для північної частини області характерні масиви хвойних і мішаних лісів, південна частина значною мірою розорана, на тих ділянках, які не зазнали сильного антропогенного впливу, переважають широколистяні ліси. Тваринний світ Київщини дуже різноманітний. Багатство видового складу пов'язане з тим, що область розташована на межі двох природних зон: північна частина розташована в зоні Полісся, південь області лежить у лісостеповій зоні. Природне середовище території Київщини протягом історичного часу відзначалося сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами.

На Київщині проводиться розробка, в основному, будівельних мінеральних матеріалів: граніту, гнейсів, каоліну, глини, кварцового піску. Є невеликі поклади торфу.

В області є джерела мінеральних радонових вод (м. Миронівка, м. Біла Церква), Броварське родовище мінеральних рідкісних підземних вод.

В геологічному відношенні територія міста розміщена на Українському кристалічному щиті (УКЩ). В зональному відношенні це перехідна зона від лісу до степу - лісостеп.

На Київщині проводиться розробка, в основному, будівельних мінеральних матеріалів: граніту, гнейсів, каоліну, глини, кварцового піску. Є невеликі поклади торфу.

Місцевість м. Біла Церква складена, в основному, з осадових гірських порід, глини, піску, що лежать на товстому шарі твердих кристалічних порід, які по берегах річки Роськи виходять на денну поверхню.

Геологічна побудова майданчику наведена на розрізі, де виділено 5 ІГЕ, опис, фізико-механічні властивості, рекомендовані характеристики яких наведені в таблиці.

В геологічній будові майданчика приймають участь наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ): ІГЕ-1 – Рослинний ґрунт; ІГЕ-2 - Лес; ІГЕ-3 – Пісок неоднорідний; ІГЕ-4 – Пісковик; ІГЕ-5 – Граніт.

Підземні води зустрінуті під час вишукувань на глибині 7,1-7,5 м від поверхні землі (відм. 242,9 – 242,5 м).

Водовмісткими ґрунтами є ґрунти ІГЕ-4 і 5.

Живлення підземних вод відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та частково за рахунок втрат з водонесучих комунікацій.

Площадка природно не підтоплена.

Природною основою для проектуємої будівлі рекомендуються ґрунти ІГЕ- 3 і 4.

Враховуючи, що насипні ґрунти ІГЕ-1 і 2 характеризуються неоднорідністю та нерівномірною стискуваністю, при використанні їх в якості ґрунтів-основи проектом передбачити конструктивні заходи по підвищенню міцності і жорсткості будівлі.

Нормативна глибина промерзання ґрунтів ІГЕ-1 і 2 = 1,8 м

Таблиця 3.1

Фізико-механічні властивості ґрунтів

Назва ґрунту	Щільність, г/см ³	Питома вага мін. частинок, г/см ³	Пористість, п	Пластичність, Wl	Пластичність, Wp	Пластичність, Ip	Кут природного укосу, град	Кут внут. тертя, ф	Зчеплення C, МПа	Коефіцієнт фільтрації, м ³ /добу
Рослинний ґрунт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лес	1,53	2,66	0,46	0,26	0,19	0,07	-	21	0,24	1
Пісок неоднорідний	1,85	2,65	0,33	-	-	-	39	35	0,04	0,2
Пісковик	2,61 – 2,70	2,50 – 2,65	2,0 – 6,0	0,69	6,7	0,1	-	-	30 - 266	0,81 – 0,95
Глина	1,8– 1,9	2,75	0,41 – 0,45	0,18	0,09	0,09	12	12	0,3	0,3 - 04
Граніт	2,75	2,75	0,02	-	-	-	-	-	-	-

4. Сировина для виробництва будівельної кераміки

Глиниста сировина, добавки та інші матеріали, що застосовуються для виготовлення керамічних будівельних виробів, повинні відповідати вимогам чинних в Україні нормативних документів, а також технологічної документації і забезпечувати одержання виробів із заданими технічними характеристиками.

Для потреб підприємства видобувають сировину на території району, а саме: добування каменю, глини, піску та води.

Кар'єри по добуванню глини і піску:

- ***Кар'єр Узинського цегельного заводу*** - по добуванню глини. Рекультивация відпрацьованої території кар'єра закінчена в 1 кварталі 2004 року.

- ***Кар'єр ВАТ "Будматеріали"*** - проводить добування глини для виробництва цегли. На проведення розробки кар'єру оформлена вся необхідна документація.

- ***Кар'єр ТОВ "Піщанське"*** - по добуванню піску . Документація в наявності.

- ***ВАТ "Білоцерківський кар'єр"*** - спеціалізується на добуванні гранітів. Вся документація оформлена в установленому порядку. Підприємство оформило дозвіл і ліміти на викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря і провело сплату за забруднення навколишнього природного середовища.

- ***Кар'єр ТОВ "Леді" с.Трушки*** - спеціалізується по намиву піску з р.Роставиця. Документація не представлена. Директора притягнуто до адмінвідповідальності.

В Білоцерківському районі 54 підприємств здійснюють забір води з підземних горизонтів в кількості 18010,8 тис. м³/ рік. Зареєстровано 168 свердловин.

В місті Біла Церква в наявності 5 свердловин з родоновою водою для

лікувальних цілей. Міська лікарня "ім.І. Сіماشко" (2 свердловини), профілакторій "Діброва" (37,6 м/рік, 2 свердловини), госпіталь в/ч 41566 (1свердловина). В госпіталі з 1996 року вода не забирається по причині припинення роботи фізіотерапевтичного відділення. На даний час свердловина законсервована.

Головною сировиною для виготовлення кераміки є різні глинясті гірські породи. Глини – це продукти механічного руйнування гірських порід з основним породотвірним мінералом – каоліном .

Характерна властивість глини – пластичність, яка залежить в основному від гранулометричного складу. За пластичністю глини поділяють на високопластичні, середньо-, помірно- та малопластичні. Чим більша кількість в глині частинок розміром менш як 0,005 мм, тим вища пластичність і тим більше потрібно води для формування глиняного тіста, що спричинює значну усадку при сушінні і випалюванні. Усадкою називають зменшення лінійних розмірів та об'єму в процесі сушіння та випалювання. Повітряна усадка коливається у межах 2...12 %, вогнева становить 2...8 %.

За вогнетривкістю глини поділяють на вогнетривкі з температурою плавлення понад 1580 °С, тугоплавкі – 1350...1580 °С, легкоплавкі – менше 1350 °С.

Характерна властивість глин – це здатність переходити каменеподібний стан. Колір глиняного черепка залежить від складу і кількості оксидів у глині.

Щоб поліпшити технологічні властивості формувальних мас і надати певних властивостей виробам, до глин вводять різні добавки; спіснювачі, пороутворювачі, плавні, пластифікатори тощо.

Спіснювальні добавки вводять у керамічну масу, щоб знизити пластичність і зменшити усадку. Для цього використовують шлак, золушамот, пісок, дегідратовану глину. Плавні знижують температуру випалювання й спікання глини. Це польові шпати, доломіт, магнезит тощо. Пароутворювальні добавки вводять, щоб одержати легкі вироби. Такими

добавками є магнезит, крейда, доломіт, тирса, вугілля, торф, Лігнін.

Пластифікуючі добавки сприяють підвищенню пластичності; до них належать високопластичні глини, бентоніти, поверхнево-активні речовини, лігносульфонати технічні.

Поклади глини, як основної сировини для випуску даного виду продукції, знаходять за допомогою геологічної розвідки. Після знахідки глиняних пластів, визначають характер їх залягання, обсяги запасів сировини (потужність, товщину шару).

5. Технології природоохоронних виробничих процесів

Розрізняють два основних методи виробництва керамічної цегли - методи пластичного і напівсухого формування, кожен з яких має свої переваги та недоліки. При наявності рихлих глин і глин середньої щільності з вологістю не більше 23-25% застосовують пластичний спосіб переробки глин; для занадто щільних глин з низькою вологістю (менше 14-16%), які погано піддаються зволоженню і обробці - напівсухий спосіб переробки.

Метод напівсухого пресування передбачає попереднє висушування сировини, подальше подрібнення його в порошок, пресування сирцю в пресформах при питомих тисках, в десятки разів перевищують тиск пресування на стрічкових пресах. Переваги технології напівсухого пресування полягає в тому, що спресований цегла-сирець укладається безпосередньо на пічні вагонетки і на них висушується в тунельних сушарках, або ж, минаючи попередню досушку, безпосередньо надходить на випал. Комплексна механізація виробництва здійснюється простіше, ніж при методі пластичного формування. Однак технологія напівсухого пресування вимагає більш досконалої системи на етапах приготування і транспортування порошку, використання більш високопродуктивних пресів.

Метод формування з пластичних мас історично склався на основі пластичних властивостей глин і широко використовується в керамічній

технології. Спосіб пластичного формування дозволяє випускати вироби в широкому асортименті, більших розмірів, складної форми і більшою пустотністю. В окремих випадках межа міцності при згині і морозостійкість таких виробів вище, ніж у виробів, отриманих способом напівсухого пресування з того ж сировини.

При переробці глин в сирому вигляді схема підготовки сировини дещо простіша та економічніша, оскільки потрібно менше переробного устаткування, отже, менше енергоємність. Все обладнання більш надійне і простіше в обслуговуванні. Температура випалу виробів приблизно на 500С нижче, ніж у виробів напівсухого пресування, що дозволяє також знизити енерговитрати на випал і в якійсь мірі компенсувати високі витрати на сушку. Щоб отримати вироби необхідної якості необхідно з глини видалити кам'янисті включення, зруйнувати її природну структуру, отримати пластичну масу, однорідну по складу речовин, вологості і структурі, а також надати масі належні формувальні властивості. Глиняний брус формують в горизонтальних стрічкових шнекових пресах часто з вакуумуванням маси. Вакуумування маси сприяє підвищенню її щільності, пластичності, покращує формувальні властивості.

При виробництві цегли і порожнистих керамічних каменів (блоків) вихідні матеріали - глину з добавками - змішують без попередньої підсушування або її попередньо підсушують і перемішують в порошковидному стані в змішувачах.

Технологічна схема і розміщення обладнання при виробництві цегли і порожнистих керамічних каменів способом пластичного формування показана на рис.5.1.

Глину і добавки підвозять з кар'єра або зі складу на завод, де піддають обробці, в процесі якої природна структура руйнується і стає однорідною.

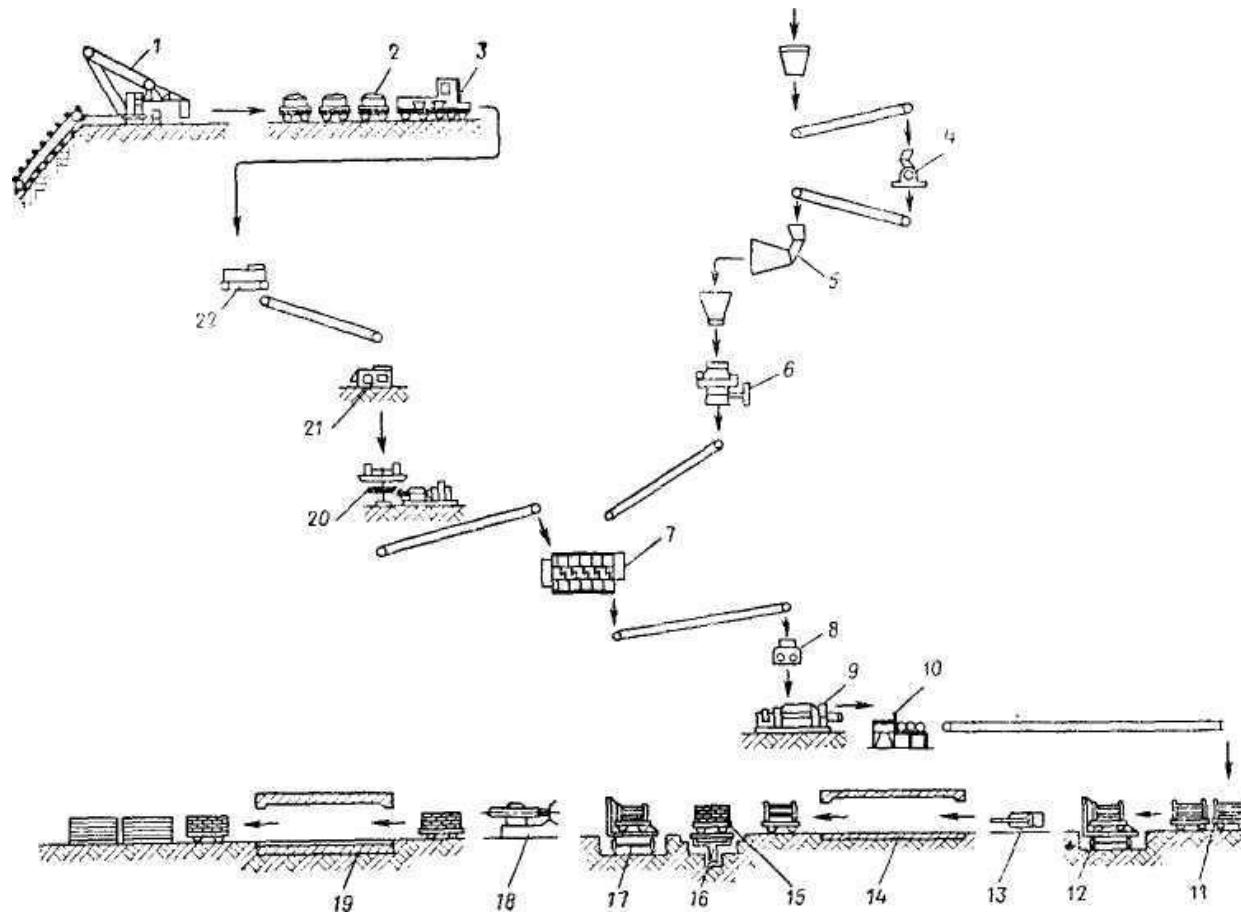


Рис.5.1.Схема технологічного процесу виробництва цегли

1 – екскаватор; 2 – вагонетки; 3 – електровоз; 4 - планшетний подавач; 5 - каменевидні вальці; 6 - бігуни мокрого помелу; 7 – дробарка; 8 – гуркіт; 9 – живильник; 10 – глиномішалку; 11 - вальці тонкого помелу; 12 - вакуум прес; 13 - різальний верстат; 14 – автомат; 15 - сушільна вагонетки; 16 - електропередавальні візки; 17 – штовхач; 18 – сушило; 19 - обпалювальна вагонетка; 20 - гідравлічний сніжатель; 21 - електропередавальні візки; 22 – штовхач; 23 - тунельна обпалювальна піч.

Глина, видобута в кар'єрі екскаватором 1, в вагонетках 2 за допомогою електровоза 3 надходить в Планшетний подавач 4, стрічковим транспортером подається в каменеvidні вальці 5, де звільняється від каменів. Далі вона надходить на бігуни 6 мокрого помелу, звідки після переробки і, якщо необхідно, додаткового зволоження в глиномішалку 10 послідовно надходить на вальці тонкого помелу 11 і в вакуумпрес 12.

Добавки проходять дроблення (дробарка 7), просівання (гуркіт 8) і за допомогою живильника 9 подаються в глиномішалку 10.

Відформований пресом 12 глиняний брус розрізається на вироби (цегла або блоки) за допомогою різального верстата 13. Розрізані бруси за допомогою автомата 14 укладаються на сушильні вагонетки 15.

Завантажені сирцем сушильні вагонетки 15 встановлюються на електропередавальні візки 16 і транспортуються за допомогою штовхача 17 в сушило 18, де сирець висушується. Висушений сирець перевантажується в випалювальну вагонетку 19, яка за допомогою гідравлічного сніжателя 20, електропередавальної візки 21 і штовхача 22 надходить в тунельну випалювальну піч 23.

Облицювальну цеглу і лицьові керамічні камені формують пластичним способом, як і звичайний будівельний цегла або пустотілі керамічні камки, але з більш ретельною обробкою маси.

Для механізації технологічних транспортних операцій на ділянках формування, сушки і випалення виробів призначається автомати-укладальники і розвантажувачі цегли, лінія повернення порожніх рейок, сушильні і обпалювальні вагонетки, гидроштовхачі, механізм або автомат для розвантаження сушильних вагонеток і завантаження випалювальних вагонеток і пристрої для знімання випалювальних вагонеток.

Основними цехами заводу з виробництва керамічних виробів є:

- а) кар'єр;
- б) підготовче відділення;
- в) формувальне відділення;

- г) сушильне відділення;
- д) пічне відділення;
- е) склад готових виробів.

На Білоцерківському кар'єрі для видобутку глини використовують багатоковшеві екскаватори, які забезпечують попереднє подрібнення видобутої глини внаслідок того, що ковші екскаватора зрізають глиняну стружку по всій товщі пласта.

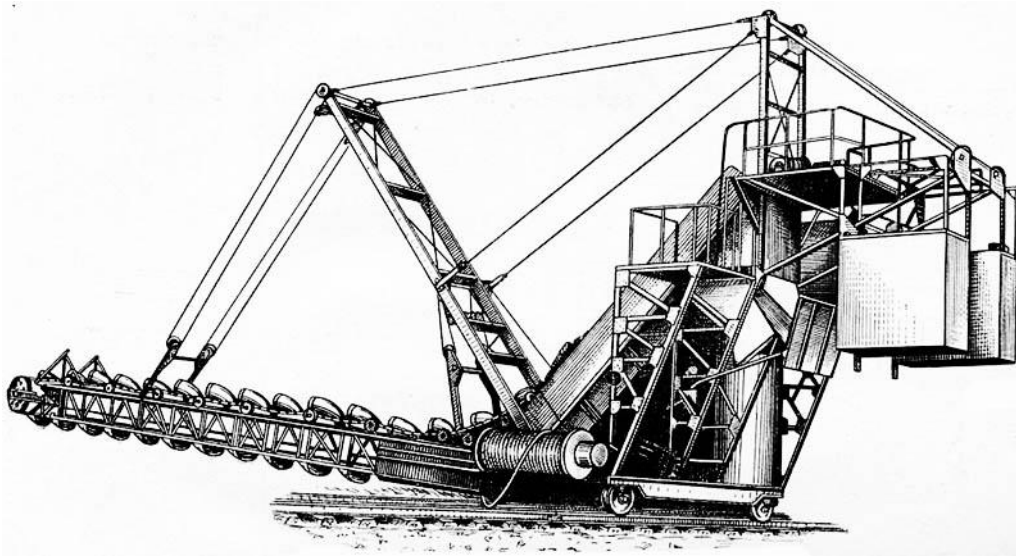


Рис.5.2. Екскаватор EM-302

Бункер використовується для передачі глини, що викидається з ковшів. При видачі глини на транспортер випускний отвір бункера відкрито, а під час видачі глини в вагонетки отвір бункера закривається заслінкою.

Закриті опалювальні глиносовища є найбільш надійними для забезпечення безперебійної роботи заводу в зимовий час і мінімальних витрат на транспорт глини.

При проектуванні конструкцій на території заводу особлива увага приділяється усуненню можливості забруднення і змішування різних видів сировини. Найчастіше такі склади влаштовують у вигляді окремих секцій, що примикають до двох сторін прокладений між ними коридору.

У підготовчому відділенні заготовляють з сировини глиняну масу необхідного складу, після чого вона надходить в формувальне відділення.

Основним обладнанням в підготовчому відділенні є машини, що забезпечують попереднє збагачення, дозування складу шихти і її переробку, відповідну особливостям окремих складових частин шихти і прийнятої технологічної схеми виробництва.

Глиняна цегла виготовляється способом пластичного формування на цеглі діяльному агрегаті (рис.5.3)

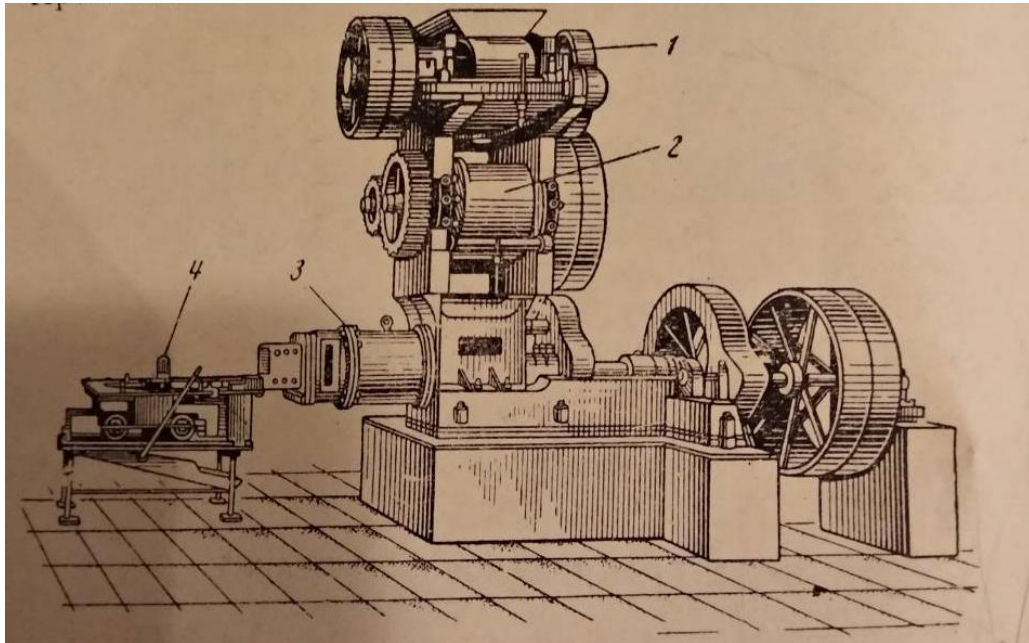


Рис.5.3. Агрегат формування цегли

Для отримання цегли високої якості необхідно повністю зруйнувати природну структуру глини, тонко подрібнити і розпушити її, ретельно перемішати глину і інші вихідні матеріали.

Керамічна маса для виготовлення цегли виходить в результаті змішування пластичної глини, а в деяких випадках і з вигорас добавками. Новоутворена однорідна пластична маса зволожується водою або паром і ретельно перемішується. Вибір обладнання залежить від властивостей сировини, а також від особливостей технологічного процесу виробництва цегли.

Подача і дозування сировини на більшості цегляних заводів відбувається за допомогою ящиківих подавача. У багатьох випадках з метою

збільшення ємності ящика над ним надбудовують спеціальний бункер.

Продуктивність бігунів мокрого помелу залежить від властивостей оброблюваної глини, її вологості, від розміру ковзанок, їх ваги і кількості оборотів, форми чаші бігунів, розташування скребків.

На заводі застосовують бігуни мокрого помелу з обертовими катками і нерухомою чашею. Продуктивність становить 9-35 м³/ч.

Зволоження маси при виготовленні цегли проводиться водою або паром. Парозволоження є більш ефективним, так як при цьому відбувається більш рівномірний розподіл вологи в керамічній масі, покращуються її формувальні і сушильні властивості.

Завод обладнано пристроями для штучної сушки цегли-сирцю, по режиму роботи безперервної дії (тунельні).

Сушарки безперервної дії (тунельні) є найбільш сучасним сушильним агрегатом цегляної промисловості. У тунельній сушарці цегла-сирець, що знаходиться в вагонетках, протягом циклу сушіння переміщується через весь тунель від одного його кінця до іншого.

У простішій конструкції тунельної сушарки гаряче повітря або інший теплоносій подається з одного кінця і рухається до протилежного кінця тунелю, звідки і віддаляється. Направляється на сушку цегла-сирець укладається на вагонетки, які періодично пересуваються по тунелю в напрямку, протилежному напрямку руху теплоносія.

Вступник в тунель гарячий теплоносій зустрічає на своєму шляху вагонетку, на якій знаходиться майже повністю висушений цегла-сирець. Такий сирець може зазнати впливу гарячого теплоносія і при цьому на сирці не народжуються тріщини і деформації. Надалі температура теплоносія поступово знижується, а його вологість підвищується. Таким чином, здатність теплоносія поглинати вологу зменшується з видаленням від місця введення теплоносія в тунель. У цьому ж напрямку збільшується вологість цегли-сирцю, тобто сирець, що знаходиться на тільки що увійшла в тунель вагонетці, є більш вологим, ніж сирець, покладений на вагонетках, які вже

просунулися на деяку відстань по тунелю. Отже, відпрацьований теплоносій буде мати максимальне значення коефіцієнта відносної вологості і мінімальну температуру. Цей теплоносій буде омивати тільки що надійшов в тунель сирець, який має найбільшу вологість.

При сушінні в тунельній сушарці відбувається свого роду "саморегулювання" процесу сушіння, тобто на початку процесу вологий сирець прогрівається без зниження його вологості в атмосфері теплоносія з високим ступенем насичення парами води. Після цього цегла-сирець зустрічає на своєму шляху менш насичений водяними парами теплоносій, який має вищу температуру, що обумовлює велику вологовіддачу цегли-сирцю. Прості протivotочні тунельні сушарки мають істотний недолік, який полягає в нерівномірності сушіння сирцю по висоті тунелю.

Прискорення процесу сушіння цегли-сирцю може бути досягнуто в результаті парозволоження глиняної маси, добавки отоцітеля, застосування дегідратованої глини, попередньої обробки глини в сушильній барабані.

Тривалість процесу сушіння і якість висушеної цегли-сирцю в значній мірі залежать від щільності і системи садки сирцю на сушильних вагонетках. Необхідно забезпечити рівномірність омивання теплоносієм сирцю і отримання належної температури і відносної вологості теплоносія в різних частинах сушарки. Щільність садки і система розташування цегли-сирцю на вагонетках визначає ступінь заповнення тунелю сирцем, живий перетин садки, швидкість газового потоку по перерізу сушарки, відносну вологість теплоносія на виході з сушарки, рівномірність сушіння, продуктивність сушарки, якість висушеного цегли-сирцю. Не можна допускати зміщення каналів між цеглою-сирцем як по довжині, так і по ширині вагонетки.

У виробництві будівельної цегли переважне значення мають кільцеві печі безперервної дії. Основною перевагою кільцевих печей, що сприяв їх широкому застосуванню в промисловості будівельних матеріалів, є можливість використання для випалу будь-якого будь-якого виду місцевого палива і відносно невелику питому витрату його на випал. Тривалість випалу

будівельної цегли в цих печах за останні роки різко знизилася.

Швидкість вогню, що характеризує інтенсивність процесу випалу, тобто кількість метрів, на який переміщується зона випалу, тобто кількість метрів, на який переміщується зона випалу за добу, доходить до 40м з гаком на добу, що більш ніж в 3 рази перевищує відповідне значення швидкості вогню, досягнутої в довоєнний час.

Конструктивні особливості печей відображаються і на тривалості процесу випалу. Велике перетин робочого простору при нерівномірному розподілі надходить тепла.

Відповідно до організації процесу випалу кільцева піч складається з декількох зон: підігріву, випалу та охолодження.

На працюючій печі в випалювальний каналі при завантаженні камери встановлюють поперечні перегородки з паперу (ширми), перед якими газидуть з каналу в димові борів.

Сирець, що знаходиться в цій камері, підсушується для видалення вологи, що залишилася в ньому після сушіння. До останнього часу в кільцевих печах цей процес проводиться за рахунок використання тепла гарячого повітря, що отримується з камер, в яких охолоджується цегла. Досушка сирцю гарячим повітрям при цьому відбувається відразу в декількох камерах, в так званих камерах "на парах".

Процес випарювання вологи гарячим повітрям відомий під назвою "досушки". Призначення його - підвищення якості цегли. Якщо свеженасажений цегла відразу піддати дії димових газів, то на його поверхні починається конденсація водяної пари. При наявності в паливі сірки і осадженні частинок золи на цеглі при цих умовах часто з'являються вицвіти. Для уникнення конденсації пари на сирці його до зіткнення з димовими газами попередньо підігрівають чистим гарячим повітрям з остигаючих камер.[29-30]

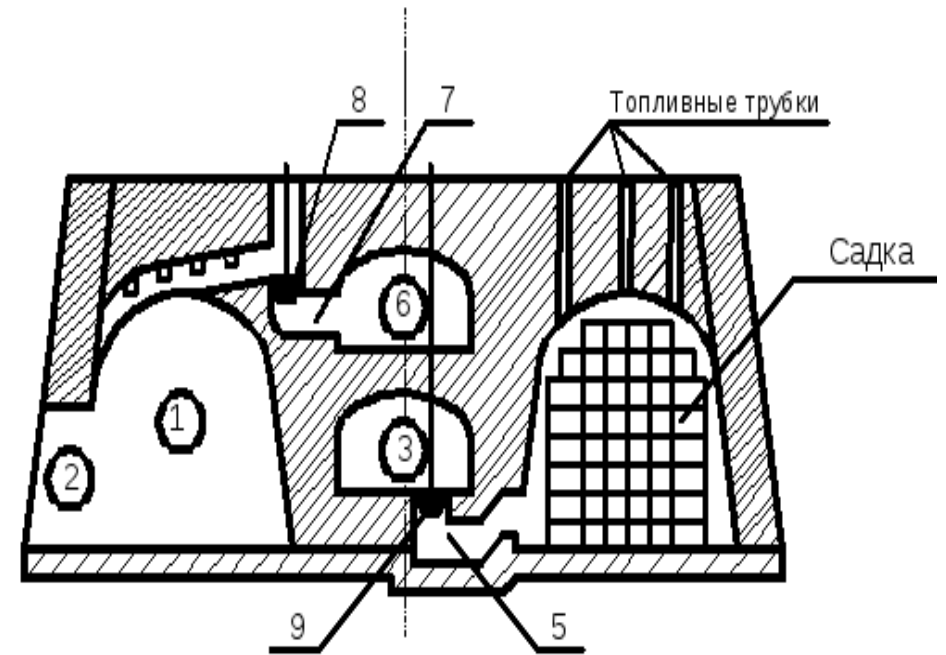
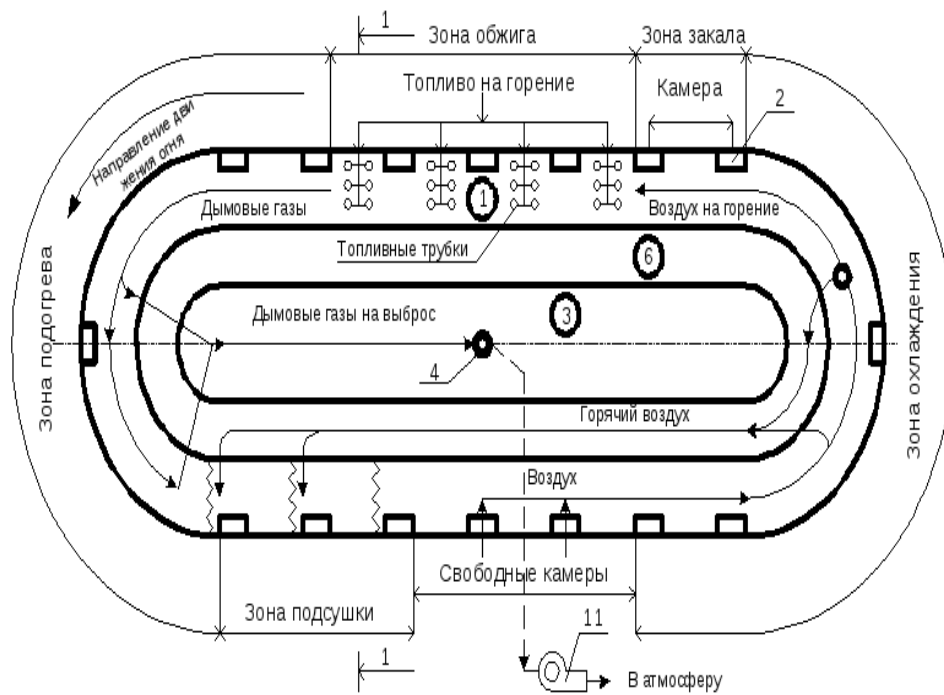


Рис. 5.4. Кільцеві печі безперервної дії

Основним елементом такої печі є замкнутий наскрізний випалювальний канал 1, який не має всередині постійних перегородок. У зовнішніх стінах обпалювальної каналу є отвори 2, звані ходками. Через них відбувається завантаження сирцю в піч і розвантаження обпаленої цегли. Частина простору обпалювальної каналу між ходками називають камерою. У внутрішній стіні печі розташований димовий канал 3, який з'єднується отвором 4 з димарем або димососом 10. випалювальний і димовий канали пов'язані між собою за допомогою отворів 5, званих димовими очелками. Очелкі обладнані димовими конусами 9 (клапанамі) за допомогою яких цей канал може підключатися до обпалювальної або відключатися від нього. Над димовим каналом знаходиться жаровий канал 6. Він призначений для переміщення гарячого повітря, що утворює при охолодженні обпаленої цегли. Жар-канал також з'єднаний з випалювальним каналом за допомогою жарових очелков 7, забезпечених жаровими конусами 8.

На сьогоднішній день діє стандарт ДСТУ Б В.2.7-61:2008 «Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови» [11].

Діючий стандарт розповсюджується на керамічну цеглу та камінь. Відповідно до ДСТУ Б В.2.7-61:2008 вироби класифікуються за такими ознаками: призначенням; розмірами; наявністю порожнин; міцністю; морозостійкістю; середньою густиною; теплотехнічними властивостями; радіоактивністю.

За призначенням вироби підрозділяють на 2 види: рядові(Р) і лицьові(Л).

Цегла має розміри 250×120×65 мм (нормального формату), 250×90(85)×65 мм ("євро" 1 (2)), 288×138×65 мм (модульних розмірів одинарна), 250×120×88 мм (потовщена) та 288×138×88 мм (модульних розмірів потовщена). За нормативами цегла може мати відхилення від розмірів за довжиною ± 5 мм, за шириною ± 4 мм, за товщиною ± 3 мм.

Залежно від границі міцності при стиску цеглу та камінь виготовляють: марок 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300; крупноформатні камені марок 50,

75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300; цеглу та камені з горизонтально розташованими пустотами марок 35, 50, 75, 100.

За морозостійкістю вироби виготовляють марок F15; F25; F35; F50; F75; F100.

За теплотехнічними властивостями вироби в залежності від класу середньої густини ділять на п'ять груп, наведених у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Теплотехнічні характеристики виробів

Група виробів за теплотехнічними характеристиками	Теплопровідність виробів, Вт/(м·К)	Клас середньої густини	Середня густина виробів, кг/м ³
Високої ефективності	<0,24	0,8	<800
Збільшеної ефективності	0,24-0,36	1,0	801-1000
Ефективні	0,36-0,46	1,2	1001-1400
Умовно ефективні	0,46-0,58	1,4	1401-1600
Малоефективні	>0,58	2,0	>1600

6. Вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище

6.1. Вплив підприємства на атмосферу

Територія підприємства огорожена, спланована належним рівнем.

Вільна від забудови територія має тверде асфальтове покриття, зелені насадження. Місце розташування виробничих будівель не перешкоджає наскрізному провітрюванню і природного освітлення будівель. У нічний час територія освітлена ліхтарями вуличного освітлення та додатковими освітлювальними установками.

Для збору твердих побутових відходів на асфальтованому майданчику встановлені сміттєзбиральні контейнери. Вивіз сміття здійснюється спецавтотранспортом.

На рис. 6.1 представлена карта-схема впливу цегельного виробництва на навколишнє середовище. На ній зображені основні стадії виробництва

цегли і позначені потоки утворюються газових викидів, рідких стоків і тверді відходи.

До джерел забруднення атмосфери на виробництві відносяться:

1. Цех виробництва цегли (труби сушильної печі і печі випалу, склад глини (дезинтегратор, млин, бункера транспортування);
2. Автотранспорт і залізничний транспорт.

До організованим джерелам викидів відносяться - труби сушильної печі і печі випалу, до неорганізованих - склад глини, авто- і залізничн-транспорт.

В атмосферне повітря надходять діоксид азоту, діоксид сірки, пил неорганічна (вміст SiO_2 не більше 20%), фтористий водень, оксид вуглецю. Вплив підприємства на атмосферу представлені в таблиці 6.1.

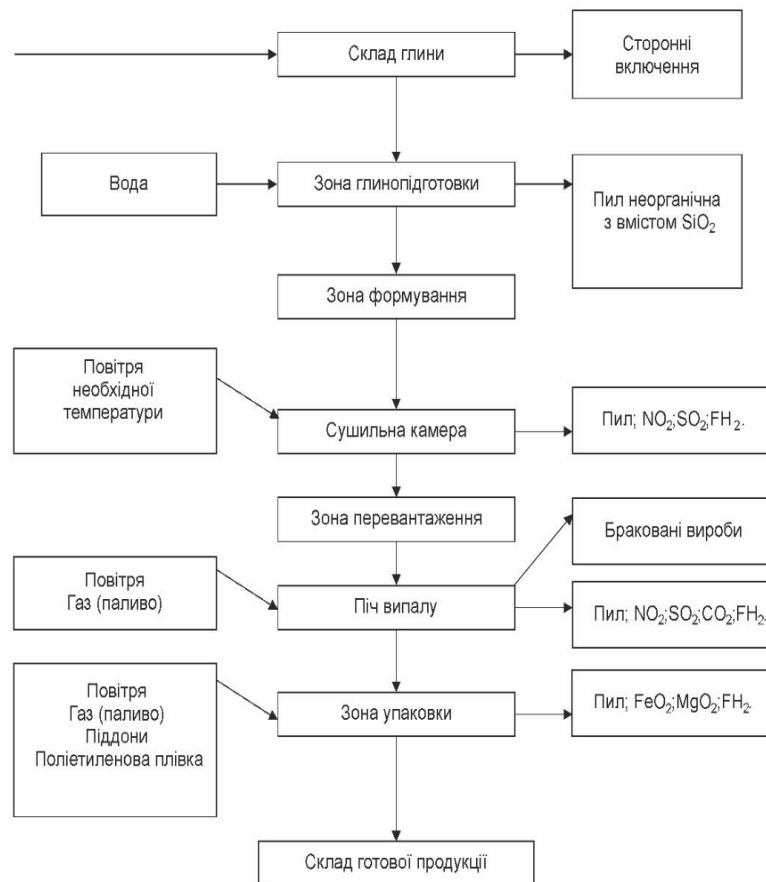


Рис.6.1. Карта-схема впливу підприємства на навколишнє середовище

Таблиця 6.1

Вплив підприємства на атмосферне середовище

Найменування джерела викидів	Найменування забруднюючої речовини	Кількість забруднюючої речовини		ГДВ		Концентрація в викидах мг/м ³	ГДК м/р мг/м ³	Клас небезпеки
		г/с	т/год	г/с	т/год			
Цех виробництва цегли дезинтегратор, млин, бункера, транспортування	пил неорганічний, (зміст SiO ₂ не більше 20%)	0,520	1,230	0,520	11,230	264,0	0,50	3
сушильна піч	пил неорганічний, (зміст SiO ₂ не більше 20%)	0,019	1,198	0,019	1,198	11,5	0,50	3
	Фтористий водень	0,148	7,334	0,148	7,334	42,0	0,02	2
	діоксид азоту	0,278	12,538	0,278	12,538	55,0	0,20	3
	диоксид сірки	0,333	15,496	0,333	15,496	40,0	0,50	3
піч випалу	пил неорганічний, (зміст SiO ₂ не більше 20%)	2,000	1,600	-	-	250,0	0,50	3
	фтористий водень	0,138	6,352	0,138	6,352	21,5	0,02	2
	діоксид азоту	0,225	12,092	0,225	12,092	35,0	0,20	3
	диоксид сірки	0,303	12,600	0,303	12,600	35,0	0,50	3
	оксид вуглецю	0,129	4,068	0,129	4,068	60,0	5,0	4

6.2. Тверді відходи підприємства

Відходами виробництва є обпалена цегла, неприйнятий центром контролю якості (ЦКК). Відходи виробництва накопичують в спеціальних бункерах (контейнерах), а потім використовують для підсипки доріг в кар'єрі.

Вдруге використовуваними відходами виробництва є формування і сушіння, які накопичують на території відкритого глинозапасником і в міру розпуску природними факторами направляють на вторинне використання (у виробництво).

В результаті господарської діяльності на підприємстві по виробництву керамічної цегли утворюються такі види відходів, які повинні збиратися, накопичуватися, зберігатися і утилізуватися відповідним чином, виходячи з класу небезпеки.

Таблиця 6.2

Перелік основних видів відходів, які виникають внаслідок діяльності підприємства

Найменування відходів	Клас небезпеки відходу	Кількість, т/год
Ртутні лампи, люмінесцентні трубки відпрацьовані, 127 шт.	1	0,041
Акумулятори свинцеві відпрацьовані неушкоджені, з неслітим електролітом	2	0,984
Масла моторні відпрацьовані	3	2,120
Масла трансмісійні відпрацьовані	3	0,341
Масла індустріальні відпрацьовані	3	2,248
Шлам очищення трубопроводів і ємностей від нафти і нафтопродуктів	3	0,236
Фільтри автомобільні відпрацьовані масляні		0,075
Сміття від побутових приміщень	4	21,680
Сміття від прибирання території і приміщень підприємства	4	6,600
Шини пневматичні відпрацьовані	4	1,060
Фільтри автомобільні відпрацьовані повітряні	4	0,064

Медичні відходи знешкоджені	4	0,047
Лом чорних металів несортовані	5	23,779
Залишки і недогарки сталевих зварювальних електродів	5	0,600
Абразивні круги відпрацьовані	5	0,198
Відходи паперу та картону від канцелярської роботи і діловодства	5	0,078
Електричні лампи розжарювання відпрацьовані	5	0,025
Всього		60,176

6.3. Санітарно захисна зона

Згідно «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» МОЗ України розмір нормативної санітарно-захисної зони залежить від класу небезпеки підприємства. Підприємства, виробництва керамічної цегли, відносяться до третього класу небезпеки.

Розсіювання і переміщення шкідливих речовин в атмосферному повітрі залежить від метеорологічних умов, і особливо сильно залежить від сили і напрямку вітру. Тому, на кордоні нормативних санітарно-захисних зон концентрація шкідливих речовин часто не відповідає гранично-допустимій. У цьому випадку доцільно встановлювати розміри санітарно-захисної зони, незалежно від класу небезпеки об'єкта, на підставі фактичних замірів визначають граничні значення перенесення шкідливих речовин і пропорцій середньорічній рози вітрів.

Таким чином, Санітарно захисна зона для ТОВ «Білоцерківські будматеріали» буде встановлювати - 300м.



Рис. 3.2. Санітарно-захисна зона підприємства

7. Заходи та технології щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище

7.1. Вибір і обґрунтування способу реалізації проектного рішення

Підприємства будівельного комплексу вносять негативний внесок в зміну екологічної обстановки регіону. Основною забруднюючою речовиною при виробництві цегли є пил. Речовини, що виділяються з компонентів шихти при тепловій обробці в печах: сполуки сірки, азоту і фтору. Джерела появи забруднюючих речовин розкладаються при нагріванні з виділенням летючих компонентів, наприклад, гумусові речовини в глинах і пірит, розкладаються з виділенням оксиду вуглецю, сірчистого та сірчаного ангідридів.

Багато операцій технологічного процесу виробництва цегли супроводжуються виділенням пилу, негативно впливає на організм людини в основному на його органи дихання. Виробнича пил не тільки негативно впливає на організм людини, але іноді і погіршує виробничу обстановку (видимість, орієнтування) в межах робочої зони і одночасно призводить до швидкого руйнування труться частин машини. Крім того, пил може бути вибухонебезпечною і бути джерелом статичних зарядів електрики. виробнича пил утворюється при дробленні, транспортуванні сухої глини і шихти. З даними технологічним процесом пов'язана мінеральна пил.

Робота в запиленому середовищі з плином часу може призвести до професійним захворюванням. Тверді порошок з гострими краями можуть викликати травми очей.

Санітарними нормами СН 245 - 71, а також ГОСТ 12.1.005 – 76 встановлені гранично допустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони в мг/м³.

Під гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони розуміється така концентрація, яка при щоденній роботі

протягом 8 год або за іншої тривалості, але не більше 41 годин на тиждень протягом усього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які виявляються сучасними методами дослідження в процесі роботи або у віддалені терміни життя теперішнього і наступного покоління. У таблиці 5.1 наведені основні характеристики забруднюючих речовин і їх вплив на здоров'я людини при виробництві будівельних матеріалів розглянутого виробництва.

Таблиця 7.1

Характеристика забруднюючих речовин.

Найменування.	Клас небезпеки	ГДК, мг/м ³	Характер впливу на навколишнє середовище	Вплив на здоров'я людей.
Пил	3	0.5	погіршення умов фотосинтезу	ушкодження верхніх дихальних шляхів, погіршення зору
Діоксид сірки	3	0.5	Порушення процесу фотосинтезу, зміна режиму зростання	ушкодження верхніх дихальних шляхів, розвиток бронхіту

На підставі таблиці доцільніше встановити очисні споруди на джерело викиду - піч випалу.

Можна запропонувати циліндричний циклон НІІОГАЗ типу ЦН - 15. Відмітна особливість цього апарату є подовжена циліндрична частина корпусу і низькі техніко - економічні показники в порівнянні з іншими апаратами. Установка циклонів буде проводитись об'єднуючи воздуховодом джерело забруднення - піч випалу і циклон ЦН -15.

На рис. 7.1 представлена технологічна схема після установки газоочисного устаткування. Якщо взяти до уваги те, що плата за забруднення навколишнього середовища знизиться завдяки тому, що

викиди зменшуватися і позитивно відіб'ється на здоров'я робочого персоналу не тільки в цеху, але і на підприємстві в цілому. То з упевненістю можна сказати, що реконструкція цеху з виробництва цегли, а зокрема установка очисного обладнання позитивно відіб'ється як на здоров'я людей, так і на навколишнє природне середовище.

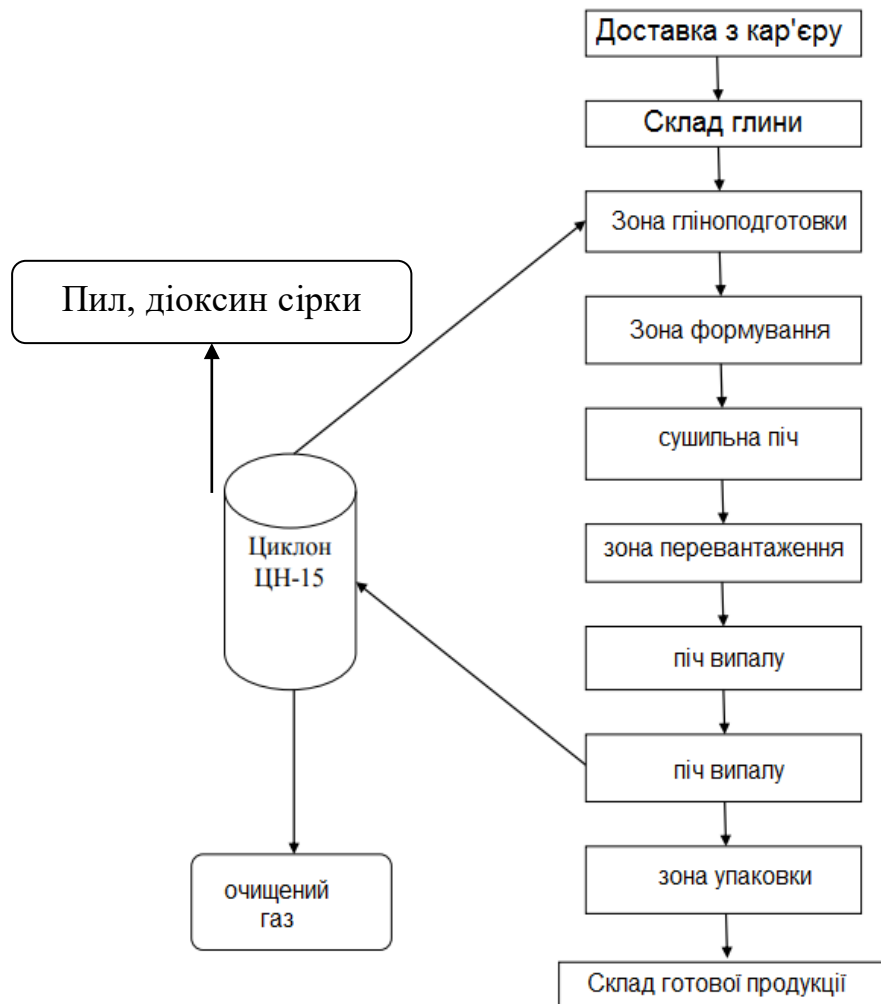


Рис 7.1. Технологічна схема після установки газоочисного устаткування

7.2. Вибір та розрахунок газоочисного обладнання

Поширеним пиловловлювальним апаратом є циклон. Запилений газовий потік зазвичай вводиться зі значною швидкістю в верхню частину

циклону через патрубок, розташований по дотичній або поспіралі до кола циліндричної поверхні циклону; в результаті газ набуває обертальний рух і рухається по спіралі зверху вниз, утворюючи зовнішній вихор. При цьому під дією відцентрової сили інерціїзважені частинки відкидаються до стінок циклону, опускаються разом згазом в низ корпусу циклону і потім виносяться через патрубок.

Очищений від пилу газ піднімається догори через вихідну трубу, утворюючи внутрішній вихор, і виходить назовні. Рівень пилу в бункерах повинен бути нижче площини, віддаленої від кришки бункера на 0,5 діаметра циклону.

Пил з бункера в подальшому повертається в технологічний процес глинопідготовки. У даній роботі пропонується встановити циклон типу ЦН - 15 - 500 2 УП - циклон НІОгаза з кутом нахилу вхідного патрубку до горизонтальноїосі 15, правим напрямком обертання газу в «равлику», внутрішнім діаметром циліндричної частини 500 мм, з пірамідальним бункером.

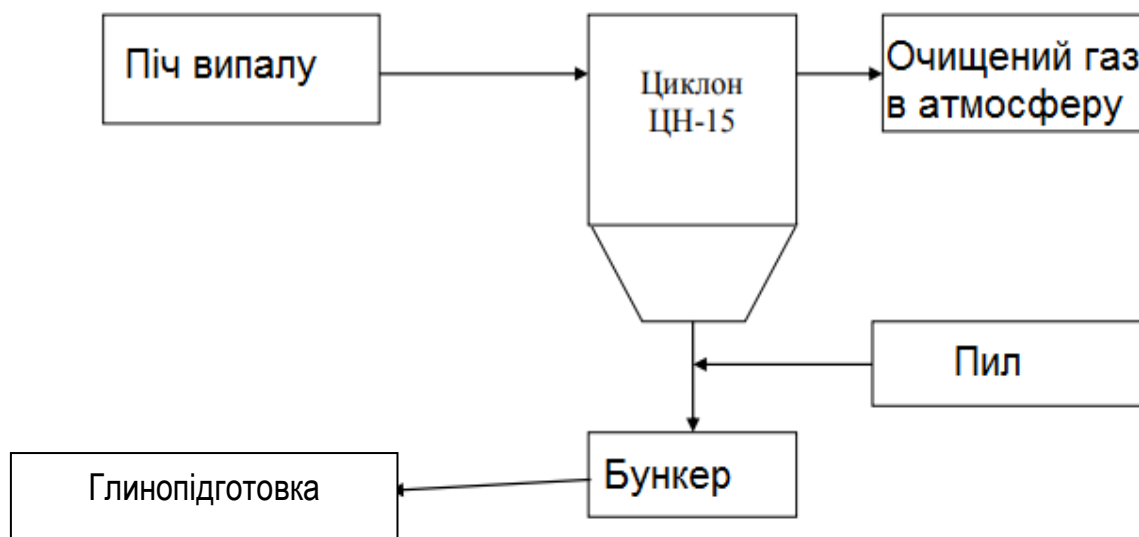


Рис 7.2. Схема очистки газовых выкидов

Циклон типа ЦН-15 є одним з найбільш універсальних циклонів для очищення повітря, газів що використовуються в промисловості України.

Особливо популярне застосування дана модель має в таких технологічних процесах як спалювання твердого палива, випал, сушка, агломерація, аспірація. Цей тип циклону досить часто встановлюють на підприємствах чорної металургії, нафтової та хімічної промисловості, а також в енергетиці. Ступінь очищення димових газів складає 85-95%.

Конструкція циклону ЦН-15 влаштована таким чином, що рух пило-повітряної суміші відбувається по траєкторії спіралі зверху вниз по осі циклону. Кут нахилу повітряного потоку на вході в циклон становить 15° . Швидкість руху пило-повітряної суміші в циклоні ЦН-15 становить 5-7 м / с. Такий рух закрученого потоку створює відцентрову силу, яка під впливом сил інерції змушує тверді частинки пилу в газі стикатися зі стінками циклону і обсипатися вниз в бункерний відсік. Повітряна суміш проходить 4-6 оборотів і, досягнувши нижньої позначки конусної частини циклону ЦН-15, чисте повітря піднімається вгору по осі циклону і, як наслідок, виходить через верхній патрубок.

Діаметр циклону ЦН-15 може бути від 300 до 1400 мм в залежності від потреб продуктивності. ЦН-15 циклон може бути виготовлений як в одиночному виконанні, так і в груповому з 2-х, 3-х, 4-х, 6-ти або 8-ми циклонів з одним вхідним, одним виходять патрубками і одним бункером. Варто відзначити той факт, що груповий циклон має вищий ступінь очищення газів.

Циклони ЦН-15 групового виконання можливо виготовити з «лівим» і «правим» обертанням повітряного потоку, поодинокі циклони виробляються тільки з «правим» обертанням. Також, є можливість комплектації циклону равником розкручування потоку (У) або збірки (С) на вихлопному патрубку. Бункер (П) під циклон ЦН-15 виготовляється на замовлення будь-яких обсягів і має пірамідальну форму.

Як заходів щодо зниження викидів по пилу неорганічно (Вмістом SiO_2 не більше 20%) запропонована установка групи циклонів ЦН-15-500-2УП.

Витрата повітря, що очищається $L = 5760 \text{ м}^3/\text{год}$ з температурою 90 С і

початковою концентрацією пилю 1250 мг/м³, Щільність пилю 3000 кг/м³, медіанний діаметр 10 мкм.

1. Вибираємо циклон ЦН-15 з оптимальною швидкістю повітря вперетин циклону $v_0=3,5$ м/с.

2. Визначаємо необхідну площу перерізу циклону F , м

$$F = \frac{L}{v_0} \quad (7.1)$$

Де: L - витрата газоповітряної суміші, м³/с, v_0 - оптимальна швидкість в циклоні, м / с.

$$F = \frac{5760}{3600 \cdot 3,5} = 0,46 \quad (7.2)$$

3. Визначаємо діаметр циклону D , м², Задаючись числом циклонів $N=2$

$$D = \sqrt{\frac{F}{0,785 \cdot N}} \quad (7.3)$$

$$D = \sqrt{\frac{0,46}{0,785 \cdot 2}} = 0,54 \quad (7.4)$$

4. Вибираємо 2 циклона діаметром 500 мм і обчислюємо дійсну швидкість, w :

$$w = \frac{L}{0,785 \cdot N \cdot D^2}$$

$$w = \frac{5760}{0,785 \cdot 2 \cdot 0,5^2} = 4,0 \text{ м/с} \quad (7.5)$$

Дійсна швидкість не повинна відрізнятися від оптимальної більш ніж на 15%.

$$\frac{4,0 - 3,5}{3,5} \cdot 100 = 14,3 \% \leq 15 \% \quad (7.6)$$

5) Розраховуємо коефіцієнт місцевого опору циклону ξ ,

$$\xi = k_1 \cdot k_2 \cdot k_{ц500}^c + k_3 \quad (7.7)$$

Де: k_1 - поправочний коефіцієнт на діаметр циклону, k_2 - поправочний коефіцієнт на запиленість повітря, $k_{ц500}^c$ - коефіцієнт гідравлічного опору циклону працюючого в мережі, k_3 - коефіцієнт що враховує додаткові втрати тиску, пов'язані з компонованням циклонів.

$$\xi = 1 \cdot 1 \cdot 140 + 35 = 175 \quad (7.8)$$

Втрати тиску, $\Delta\rho$ Па, в циклоні розраховують за формулою.

$$\Delta\rho = \xi \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} \quad (7.9)$$

Де: ρ - щільність повітря, кг/м^3 .

Втрати тиску в циклоні, при щільності повітря:

$$\rho = \frac{353}{273 + 200} = 0,75 \text{ кг/м}^3 \quad (7.10)$$

Складають:

$$\Delta\rho = 175 \cdot \frac{0,75 \cdot 4^2}{2} = 1050 \text{ Па} \quad (7.11)$$

6. Визначаємо ККД очищення апарату в залежності від розміру пилу $d_{50\text{мкм}}$.

$$d'_{50} = 548,5 \cdot d_{50} \cdot \sqrt{\frac{D \cdot \mu \cdot V_0}{\rho_{п} \cdot w}} \quad (7.12)$$

Де: D - фактичний діаметр обраного циклону, мм, $D = 500$ мм, μ - динамічна в'язкість повітря, Па·с, приймається в залежності від його температури, $\mu = 2,2 \cdot 10^{-5}$ Па·с, ρ_p - щільність пилу, кг/м³.

$$d'_{50} = 548,5 \cdot d_{50} \cdot \sqrt{\frac{500 \cdot 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 3,5}{3000 \cdot 4}} = 3,6 \text{ мкм.}$$

(7.13)

Визначаємо ККД циклону, для медіанного діаметра пилу 10 мкм ККД циклону дорівнює 80%, $\eta = 0,80$.

7.3. Розрахунок забруднення атмосфери після проведення газоочисних заходів

Після проведення заходів щодо зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу проведено розрахунок розсіювання забруднюючих речовин.

Різниця між температурою що викидається газоповітряної суміші T_r і температурою навколишнього атмосферного повітря T_b

$$\Delta T = T_r - T_b = 90 - 25,5 = 64,5 \quad (7.14)$$

Де: $V_1 = 1,6$ - витрата газоповітряної суміші; $\omega_0 = 12,8$ - середня швидкість виходу газоповітряної суміші з гирладжерела викиду.

$$f = 1000 \cdot \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (7.15)$$

$$f = 1000 \cdot \frac{12,8^2 \cdot 0,8}{14^2 \cdot 64,5} = 10,36 \quad (7.16)$$

Небезпечна швидкість вітру:

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (7.17)$$

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{6,43 \cdot 64,5}{14}} = 2 \quad (7.18)$$

$$U_m = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H} \quad (7.19)$$

$$U_m = 1,3 \cdot \frac{12,8 \cdot 0,8}{14} = 0,95 \quad (7.20)$$

$$f_c = 800 \cdot (U_m)^3 \quad (7.21)$$

$$f_c = 800 \cdot (0,95)^3 = 685,9 \quad (7.22)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} \text{ при } f < 100 \quad (7.23)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} \text{ при } f < 100 = 0,67. \quad (7.24)$$

Небезпечна швидкість вітру U_m (М / с) на рівні флюгера (зазвичай 10м від рівня землі), при якій досягається найбільше значення, в разі $f < 100$ визначається за формулою.

$$U_m = v_m \quad 0,5 < v_m < 2. \quad (7.25)$$

Параметр d по формулі

$$d = 11,4 v_m = 10,83 \text{ при } 0,5 < v_m \leq 2. \quad (7.26)$$

Максимальна концентрація неорганічної пилу з вмістом SiO_2 не більше 20%.

$$C_M = \frac{200 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,67}{196^2 \cdot \sqrt[3]{1,6 \cdot 64,5}} = 0,175 \quad (7.27)$$

Відстань X_M від джерела викидів, на якому приземна концентрація c (мг / м³) при несприятливих метеорологічних умовах досягає максимального значення c , Визначається за формулою:

$$X_M = (0,5 - 1/4) \cdot 16 \cdot 13 = 112 \quad (7.28)$$

$$d = 4,95 \cdot 2 \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{10,36}) = 16 \quad (7.29)$$

Коефіцієнт S_1 , - безрозмірний коефіцієнт, визначається в залежності від відносини X / X_M для відстані $X(M)$:

$$x_M = 300 \quad x / x_M = 300 / 112 = 2,67$$

$$x_M = 500 \quad x / x_M = 500 / 112 = 4,46$$

$$S_{1(300m)} = 1,13 / (0,13 \cdot 2,67^2) + 1 = 0,85$$

$$S_{1(500m)} = 1,13 / (0,13 \cdot 4,46^2) + 1 = 0,31$$

(7.30)

Концентрація неорганічної пилу на різних відстані $X (M)$ від джерела викиду в атмосферу по осі факела викиду при небезпечній швидкості вітру їм:

$$x_M = 300 \quad c = 0,58 \cdot 0,175 = 0,1015$$

$$x_M = 500 \quad c = 0,31 \cdot 0,175 = 0,0542$$

(7.31)

В результаті розрахунку забруднення атмосфери отримані концентрації шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери, що створюються викидами при небезпечних швидкостях вітру і координати цих концентрацій, а також ізолінії забруднення атмосфери в мг/м³.

Результати розрахунку забруднення атмосфери шкідливими

речовинами до проведення заходів і після показані в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Результати розрахунку забруднення атмосфери шкідливими речовинами

Найменування забруднюючої речовини	ГДК _{pp} мг/м ³	Концентрація в викидах, мг/м ³		Ефективність Є, %	Максимально приземні концентрації, мг/м ³		
		до очистки	після очистки		на відстані xM = 221	на границі СЗЗ, 300м	на границі УП288/27 (500м)
Пил неорганічна зміст (SiO ₂ не більше 20 %)	0,500	1250	250	80	0,1750	0,1015	0,0542

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу можуть бути встановлені як нормативи ПДВ за всіма інгредієнтами. На період реалізації заходів, по установці газоочисного устаткування, на даний викид встановлюється тимчасово погоджений викид (ВСВ). Реалізація природоохоронних заходів встановлюється на певний час (3-5 років).

7.4. Матеріальний баланс виробництва

Матеріальний баланс виробництва здійснено на основі вихідних даних, представлене в таблицях 7.2, 7.3 та 7.4.

Таблиця 7.2

Основні параметри виробництва

Параметр	Позначення	Величина
Продуктивність, шт/рік	P	26000000
Маса цегли, кг	m	2,44
Відносні вологість цегли після сушіння	W _с	3,5
Формувальна вологість	W _ф	19

Норми браку та втрат

Види браку	Позначення	Значення, %
Брак випалу	Вв	3
- зокрема зворотні втрати	Ввз	85
Брак сушіння	Вс	3
- зокрема зворотні втрати	Всз	96
Брак формування	Вф	4
- зокрема зворотні витрати	Вфз	100
Втрати в масозаготівельному відділенні	Вмзв	0,1
Втрати на складі	Ві	0,1

Таблиця 7.4

Хімічний склад компонентів

Компоненти	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	в.п.п	K ₂ O	Na ₂ O	Σ
Суглинок	73,0	9,5	3,2	6,4	1,9	6,0	-	-	100
Зола виносу	47,0	24,0	13,0	2,9	2,9	1,9	5,5	2,8	100

Результати розрахунків хімічного складу шихти представлені в таблиці 7.5

Таблиця 7.5

Хімічний склад компонентів шихти

Компоненти	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	в.п.п	K ₂ O	Na ₂ O	Σ
Шихта, %	67,8	12,4	5,16	5,7	2,1	5,1	1,1	0,56	100

Розрахуємо матеріальний баланс виробництва:

1. Річний випуск цегли за масою:

$$M_p = m \cdot P; \quad (7.1)$$

$$m = V \cdot \rho; \quad (7.2)$$

$$V = a \cdot b \cdot c \quad (7.3)$$

$$a = 250\text{мм}; b = 120\text{мм}; c = 65\text{мм}; \rho = 1250\text{кг/м}^3$$

$$V = 0,25 \cdot 0,12 \cdot 0,065 = 0,00195\text{м}^3$$

$$m = 1,95 \cdot 10^{-3} \cdot 1250 = 2,44 \text{ кг}$$

$$M_p = 2,44 \cdot 26000000 = 63440000 \text{ кг/рік} = 63440 \text{ т/рік}$$

2. З врахуванням браку під час випалу ($B_v=3\%$) у піч треба подати цегли:

$$P_1 = P \cdot 100 / (100 - B_v) \quad (7.4)$$

$$P_1 = 26000000 \cdot 100 / (100 - 3) = 26804123,71 \text{ шт./рік} = 26,80 \text{ млн. шт./рік} \quad (7.5)$$

За масою:

$$M_1 = M_p \cdot 100 / (100 - B_v) \quad (7.6)$$

$$M_1 = 63440000 \cdot 100 / (100 - 3) = 65402061,86 \text{ кг/рік} = 65402,06 \text{ т/рік}$$

Маса браку випалу на рік становить:

$$M_{\text{бв}} = M_1 - M_p \quad (7.7)$$

$$M_{\text{бв}} = 65402061,86 - 63440000 = 1962061,86 \text{ кг/рік} = 1962,06 \text{ т/рік}$$

Зворотні втрати, що повертаються у виробництво ($B_{\text{вз}}$):

$$M_{\text{бвз}} = M_{\text{бв}} \cdot B_{\text{вз}} / 100 \quad (7.8)$$

$$M_{\text{бвз}} = 1962061,86 \cdot 85 / 100 = 1667752,58 \text{ кг/рік} = 1667,75 \text{ т/рік}$$

3. З врахуванням в.п.п. маса абсолютно сухої цегли, що подається в піч:

$$M_2 = M_1 \cdot 100 / (100 - \text{в.п.п.}) \quad (7.9)$$

$$M_2 = 65402061,86 \cdot 100 / (100 - 5,1) = 68916819,7 \text{ кг/рік} = 68916,82 \text{ т/рік}$$

4. З врахуванням вологості сирцю після сушіння ($W_c=3.5$), маса висушеної цегли, що подається в піч:

$$M_3 = M_2 \cdot 100 / (100 - W_c) \quad (7.10)$$

$$M_3 = 68916819,7 \cdot 100 / (100 - 3,5) = 71416393,5 \text{ кг/рік} = 71416,39 \text{ т/рік}$$

5. З врахуванням браку сушіння ($B_c=3\%$) в сушарку треба подати цегли:

$$P_4 = P_1 \cdot 100 / (100 - B_c) \quad (7.11)$$

$$P_4 = 26804123,71 \cdot 100 / (100 - 3) = 27633117,23 \text{ шт./рік} = 27,63 \text{ млн.шт./рік}$$

За масою:

$$M_4 = M_3 \cdot 100 / (100 - B_c) \quad (7.12)$$

$$M_4 = 71416393,5 \cdot 100 / (100 - 3) = 73625147,9 \text{ кг/рік} = 73625,15 \text{ т/рік}$$

Брак сушіння:

$$M_{6c} = M_4 - M_3 \quad (7.13)$$

$$M_{6c} = 73625147,9 - 71416393,5 = 2208754,4 \text{ кг/рік} = 2208,75 \text{ т/рік}$$

Зворотні втрати ($B_{c3} = 96\%$):

$$M_{6c3} = M_{6c} \cdot B_{c3} / 100 \quad (7.14)$$

$$M_{6c3} = 2208754,4 \cdot 96 / 100 = 2120404,22 \text{ кг/рік} = 2120,4 \text{ т/рік}$$

6. З врахуванням зміни вологості під час сушінням маса цегли, що подається в сушарку:

$$M_5 = M_4 \cdot (100 - W_c) / (100 - W_\phi) \quad (7.15)$$

$$M_5 = 73625147,9 \cdot (100 - 3,5) / (100 - 19) = 87713910,8 \text{ кг/рік} = 87713,91 \text{ т/рік}$$

7. Зврахуванням браку формування ($B_\phi = 4\%$), треба відформувати цегли:

$$P_6 = P_4 \cdot 100 / (100 - B_\phi) \quad (7.16)$$

$$P_6 = 27633117,23 \cdot 100 / (100 - 4) = 28784497,11 \text{ шт./рік} = 28,78 \text{ млн шт./рік}$$

За масою:

$$M_6 = M_5 \cdot 100 / (100 - B_\phi) \quad (7.17)$$

$$M_6 = 87713910,8 \cdot 100 / (100 - 4) = 91368657,1 \text{ кг/рік} = 91368,66 \text{ т/рік}$$

Маса браку формування:

$$M_{6\phi} = M_6 - M_5 \quad (7.18)$$

$$M_{6\phi} = 91368657,1 - 87713910,8 = 3654746,3 \text{ кг/рік} = 3654,75 \text{ т/рік}$$

У тому числі зворотні втрати ($B_{\phi3} = 100\%$):

$$M_{6\phi3} = M_{6\phi} \cdot B_{\phi3} / 100 \quad (7.19)$$

$$M_{6\phi3} = 3654746,3 \cdot 100 / 100 = 3654746,3 \text{ кг/рік} = 3654,75 \text{ т/рік}$$

8. Природна вологість маси визначається за формулою:

$$W_M = \sum(W_i \cdot (C_s / 100)) \quad (7.20)$$

$$W_M = 75 \cdot 19 / 100 + 25 \cdot 13,8 / 100 = 17,7\%$$

9. З врахуванням зволоження маси до формувальної вологості ($W_\phi = 19\%$) в двовальній змішувач необхідно подати:

$$M_7 = (M_6 - M_{6\phi3}) \cdot (100 - W_\phi) / (100 - W_M) \quad (7.21)$$

$$M_7 = (91368657,1 - 3654746,3) \cdot (100-19) / (100-17,7) = 86328393,4 \text{ кг/рік} = 86328,39 \text{ т/рік}$$

Маса води для зволоження маси в змішувачі:

$$M_{\text{води}} = M_6 - M_{\text{вфз}} - M_7 \quad (7.22)$$

$$M_{\text{води}} = 91368657,1 - 3654746,3 - 86328393,4 = 1385517,4 \text{ кг/рік} = 1385,52 \text{ т/рік}$$

Питомі витрати води для зволоження на 1000шт цегли НФ:

$$M_{\text{в.пит.}} = M_{\text{води}} \cdot 1000 / P$$

$$M_{\text{в.пит.}} = 1385517,4 \cdot 1000 / 26000000 = 53,29 \text{ кг} = 0,053 \text{ т на } 1000 \text{ шт.}$$

10. Кількість маси, яку необхідно подати в двовальний змішувач в розрахунку на абсолютно суху масу:

$$M_8 = M_7 \cdot (100 - W_M) / 100 \quad (7.23)$$

$$M_8 = 86328393,4 \cdot (100 - 17,7) / 100 = 71048267,8 \text{ кг/рік} = 71048,27 \text{ т/рік}$$

11. З врахуванням зворотних втрат сушіння в двовальний змішувач подається:

$$M_9 = (M_8 + M_{\text{бсз}} \cdot (100 - W_c) / 100) \quad (7.24)$$

$$M_9 = (71048267,8 + 2120404,22 \cdot (100 - 3,5) / 100) = 73094457,9 \text{ кг/рік} = 73094,46 \text{ т/рік}$$

Маса кожного компоненту в абсолютно сухому виді:

$$M_i = M_9 \cdot C_i / 100 \quad (7.25)$$

$$M_{9\text{суглинк}} = 73094457,9 \cdot 80 / 100 = 58475566,3 \text{ кг/рік} = 58475,56 \text{ т/рік}$$

$$M_{9\text{золи}} = 73094457,9 \cdot 20 / 100 = 14618891,6 \text{ кг/рік} = 14618,89 \text{ т/рік}$$

12. Маса кожного компоненту, що подається в змішувач, з урахуванням природної вологості:

$$M_{10i} = M_{9i} \cdot 100 / (100 - W_i) \quad (7.26)$$

$$M_{10\text{сугл.}} = 58475566,3 \cdot 100 / (100 - 19) = 72192057,2 \text{ кг/рік} = 72192,06 \text{ т/рік}$$

$$M_{10\text{золи}} = 14618891,6 \cdot 100 / (100 - 13,8) = 16959271 \text{ кг/рік} = 16959,27 \text{ т/рік}$$

13. З врахуванням втрат в масозаготівельному відділі ($B_{\text{мзв}} = 0,1$), маса кожного компоненту, що подається на переробку:

$$M_{11i} = M_{10i} \cdot 100 / (100 - B_{\text{мзв}}) \quad (7.27)$$

$$M_{11\text{сугл.}} = 72192057,2 \cdot 100 / (100 - 0,1) = 72264321,5 \text{ кг/рік} = 72264,32 \text{ т/рік}$$

$$M_{11\text{золи}} = 16959271 \cdot 100 / (100 - 0.1) = 16976247,2 \text{ кг/рік} = 16976,25 \text{ т/рік}$$

14. Враховуючи втрати на складі ($B_f=0.1$) річні витрати компонентів:

$$M_{12i} = M_{11i} \cdot 100 / (100 - B_f) \quad (7.28)$$

$$M_{12\text{сугл.}} = 72264321,5 \cdot 100 / (100 - 0.1) = 72336658,2 \text{ кг/рік} = 72336,66 \text{ т/рік}$$

$$M_{12\text{золи}} = 16976247,2 \cdot 100 / (100 - 0,1) = 16993240,4 \text{ кг/рік} = 16993,24 \text{ т/рік}$$

15. Питомі витрати сировини на 1000 шт. цегли НФ:

$$Q_{\text{пит.}} = M_{12i} \cdot 1000 / P \quad (7.29)$$

$$Q_{\text{сугл.пит.}} = 72336658,2 \cdot 1000 / 26000000 = 2782,18 \text{ кг} = 2,78 \text{ т на } 1000 \text{ шт.}$$

$$Q_{\text{золи.пит.}} = 16993240,4 \cdot 1000 / 26000000 = 653,59 \text{ кг} = 0,65 \text{ т на } 1000 \text{ шт.}$$

Таблиця 7.6

Вплив підприємства на атмосферу після проведеннягазоочисних заходів і прийняття норм ГДВ

Найменування джерела виділення забруднюючих речовин	Найменування забруднюючої речовини	Кількістьзабруднюючої речовини		ГДВ		Концентрація в викидах , мг/м ³	ГДК м/р. мг/м ³	Клас безпеки
		г/с	т/год	г/с	т/год			
Цех виробництва цегли								
-дезинтегратор млин, бункератранспортування	пил неорганічна(вміст SiO ₂ не більше 20 %)	0,520	11,230	0,520	11,230	264,0	0,5	3
- сушильна піч	Пил неорганічний	0,019	1,198	0,019	1,198	11,5	0,5	3
	Фтористый водень	0,148	7,334	0,148	7,334	42,0	0,5	3
	Дьюксид азоту	0,278	12,538	0,278	2,538	55,0	0,02	2
	двоксид сірки	0,333	15,496	0,333	15,496	-	0,5	3
- піч випалу	Пил неорганічний (вмістSiO ₂ не більше20 %)	0,4010	4,3200	0,4010	4,3200	250	0,5	3
	фтористийводень	0,138	6,352	0,138	6,352	21,5	0,02	2
	діоксид азоту	0,225	12,092	0,225	12,092	35,0	0,2	3
	діоксид сірки	0,303	12,600	0,303	12,600	35,0	0,5	3
	оксид вуглецю	0,129	4,068	0,129	4,068	60,0	5	4

Висновки

Для оцінки впливу на навколишнє середовище було досліджено фізико-географічних умов району розташування об'єкту; проведено аналіз геологічного середовища та ґрунтів; проведено дослідження кліматичних умов району розташування ТОВ «Білоцерківські будматеріали»; проведення дослідження технологічного процесу виробництва керамічної цегли; визначення можливості та заходів зниження впливу виробництва керамічної цегли на навколишнє природне середовище; визначення та дослідження основних шкідливих факторів на виробництві, джерел відходів та методів їх утилізації.

Основними шкідливими викидами виробництва є: пил і газ. Пил утворюється в результаті транспортування сировини, перевантаження, дробленні, пресуванні, пакуванні, випалюванні, сушці і спалюванні газоподібного палива.

Газоподібні викиди утворюються при спалюванні палива в печах сушіння і випалу цегли. У даній дипломній роботі проведений аналіз впливу підприємства на навколишнє середовище. За даними аналізу виявлено значне перевищення гранично допустимої концентрації пилу який виділяється внаслідок роботи печі випалу. Цепояснюється тим, що на печі відсутня яка-небудьочищення газових викидів. Для зменшення впливу була розроблена схема очищення з використанням оптимально ефективного обладнання (ЦН-15 - 500 2 УП).

Також, при виробництві керамічної цегли в атмосферу потрапляє фтористий водень, діоксид азоту, діоксид сірки ,оксид вуглецю, а також сполуки хлору і фтору. Аналіз розрахунків показав, що на межі санітарно-захисної зони, яка складає 300 м, концентрація діоксиду азота (NO_2) не перевищує ГДК.

Запропоновані заходи дозволять покращити стан навколишнього середовища та зменшити негативний вплив діяльності підприємства.

Список літературних джерел

1. Технология обработки материалов: учеб. Пособие для СПО / отв. ред. В.Б. Лившиц. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 381 с. – (Серия: Профессиональное образование).
2. Установка "Каскад" для кирпичной промышленности / [И. Ф. Шлегель, Г. Я. Шаевич, Л. А. Карабут та ін.]. – 2005. – №2.
3. Kizinievič O., Žurauskiene R., Kizinievič V., Žurauskas R. Utilisation of sludge waste from water treatment for ceramic products. *Construction and Building Materials*. 2013, v. 41, pp. 464–473.
4. Pérez-Villarejo L., Martínez-Martínez S., Carrasco-Hurtado B., ElicheQuesada D., Ureña-Nieto C., Sánchez-Soto P. J. Valorization and inertization of galvanic sludge waste in clay bricks. *Applied Clay Science*. 2015, v. 105–106, pp. 89–99.
5. Santos P., Martins C., Júlio E. Enhancement of the thermal performance of perforated clay brick walls through the addition of industrial nanocrystalline aluminium sludge. *Construction and Building Materials*. 2015, v. 101, pp. 227–238.
6. Shih P.H., Wu Z.Z., Chiang H.L. Characteristics of bricks made from waste steel slag. *Waste Management*. 2004, v. 24. N10, pp. 1043–1047.
7. Emrullahoglu Abi C.B. Effect of borogypsum on brick properties. *Construction and Building Materials*. 2014, v. 59, pp. 195–203.
8. Perez-Villarejo L., Corpas-Iglesias F.A., Martinez-Martinez S., Artiaga R., Pascual-Cosp J. Manufacturing new ceramic materials from clay and red mud derived from the aluminium industry. *Construction and Building Materials*. 2012, v. 35, pp. 656–665.
9. Cusidó J.A., Cremades L.V., Soriano C., Devant M. Incorporation of paper sludge in clay brick formulation: Ten years of industrial experience. *Applied Clay Science*. 2015, v. 108, pp. 191–198.

10. Mymrin V., Klitzke W., Alekseev K., Catai R.E., Nagalli A., dos Santos Izzo R.L., Romano C.A. Red clay application in the utilization of paper production sludge and scrap glass to fabricate ceramic materials. *Applied Clay Science*. 2015, v. 107, pp. 28–35.

11. Mucahit Sutcu, Sedat Akkurt. The use of recycled paper processing residues in making porous brick with reduced thermal conductivity. *Ceramics International*. 2009, v 35, pp. 2625-2631

12. Свойства керамических стеновых материалов при введении различных выгорающих компонентов / [И. В. Пищ, В. А. Бирюк, Ю. А. Климош и др.]. // *Стекло и Керамика*. – 2015. – №2. – С. 19–23.

13. Керамическая масса светлого тона для лицевого кирпича // Патент России № 2433980С1. 2010. / Сватовская Л.Б., Масленникова Л.Л., Бабак Н.А. [и др.]. 15. Шихта для изготовления керамического кирпича // Патент России № 2412131. 2011. / Сватовская Л.Б., Масленникова Л.Л., Бабак Н.А. [и др.].

14. Chiara Coletti, Lara Maritan, Giuseppe Cultrone. Recycling trachyte waste from the quarry to the brick industry: Effects on physical and mechanical properties, and durability of new bricks. *Construction and Building Materials*. 2018, v. 166, pp. 792-807

15. Arup Kumar Mandal, Himanshu Ranjan Verma, O. P. Sinha. Utilization of aluminum plant's waste for production of insulation bricks. *Journal of Cleaner Production*. 2017, v.162, pp. 949-957

16. S. Sehati, M. Kouhi, J. Mosayebi, T. Rezaei, V. Mosayebi. Fabrication of superhydrophobic nano sol: Waterproofing of coated brick. *Journal of Building Engineering*. 2017, v. 13, pp. 305-308

17. Pedram Farnood Ahmadi, Abdollah Ardeshir, Amir Mohammad Ramezaniyanpour, Hamid Bayat. Characteristics of heat insulating clay bricks made from zeolite, waste steel slag and expanded perlite. *Ceramics International*. 2018, v. 44, pp. 7588-7598

18. Nonthaphong Phonphuak, Siwadol Kanyakam, Prinya Chindaprasirt. Utilization of waste glass to enhance physical–mechanical properties of fired clay brick. *Journal of Cleaner Production*. 2016, v. 112, pp. 3057- 3062

19. R. J. Galán-Arboledas, M. T. Cotes-Palomino, S. Bueno, C. MartínezGarcía. Evaluation of spent diatomite incorporation in clay based materials for lightweight bricks processing. *Construction and Building Materials*. 2017, v. 144, pp. 327-337

20. Khondoker Mahbub Hassan, Kensuke Fukushi, Kazi Turikuzzaman, S. M. Moniruzzaman. Effects of using arsenic–iron sludge wastes in brick making. *Waste Management*. 2014, v. 34, pp. 1072-1078

21. Hamed Niroumand, M. F. M. Zain, Sanaz Naghavi Alhosseini. The Influence of Nano-clays on Compressive Strength of Earth Bricks as Sustainable Materials. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2013, v. 89, pp. 862-865

26.ДСТУБВ.2.7-61-2008. Цеглатакаменікерамічнірядовіталицьові. Технічніумови. [Текст]. – Чиннийвід 2008-12-25.)

Додаток



Рис. А.1. Проведення розрахунків

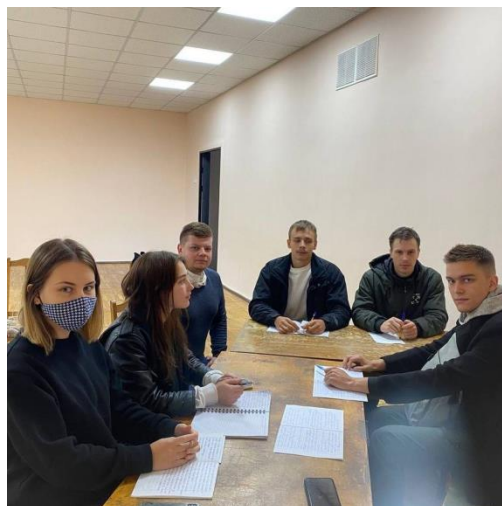


Рис. А.2. Виробничі потужності



Рис. А.3. Складські потужності

