

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Хіміко-технологічний факультет

Кафедра хімічної технології композиційних матеріалів

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ В.А. Свідерський
(підпис)

“ _____ ” _____ 201__р

Дипломний проект
на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»

зі спеціальності 7.05130104 Хімічні технології тугоплавких неметалевих і
силікатних матеріалів

на тему «Завод з виробництва портландцементу
з використанням золи-виносу»

Виконав: студент VI курсу, групи ХК–351с

_____ Лямчик Федір Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник Сікорський Олександр Олександрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Консультант:

з економічних питань к.е.н., доцент Тюленєва Юлія Валеріївна

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

з питань автоматизації к.т.н., доцент Ковалюк Дмитро Олександрович

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

з охорони праці к.т.н., доцент Полукаров Юрій Олександрович

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Студент _____

(підпис)

КИЇВ - 2017 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Хіміко-технологічний факультет

Кафедра хімічної технології композиційних матеріалів

Освітньо-кваліфікаційний рівень «спеціаліст»

Спеціальність 7.05130104 Хімічні технології тугоплавких неметалевих і
силікатних матеріалів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТКМ

_____ В.А. Свідерський

« _____ » _____ 201__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Лямчик Федір Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Завод з виробництва портландцементу з використанням золи-виносу»

керівник проекту асистент Сікорський Олексій Олексійович,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по університету від «07» Листопада 2016 року №4386-с

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту Завод з виробництва портландцементу з використанням золи-виносу з подутністю 3000 тон на добу

4. Зміст пояснювальної записки Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу, характеристика сировини, асортимент продукту і вимоги до стандартів, вибір способу виробництва, матеріальний баланс, основне та допоміжне технологічне обладнання, теплотехнічний розрахунок, технологічний та механічний розрахунок, автоматичне регулювання процесу випалу клінкеру, організаційно-економічна частина, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень, плакатів, презентацій тощо) Генеральний план заводу, обертова піч, технологічна схема виробництва, цех випалу, автоматизація технологічного процесу, організаційно-економічна частина

6. Консультанти розділів проекту

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 10 | к.т.н., доцент Ковалюк Д. О. | | |
| 11 | к.т.н., доцент Полукаров Ю. О. | | |
| 12 | к.е.н., доцент Тюленева Ю. В. | | |

7. Дата видачі завдання 01.10.2016

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання дипломного проекту | Термін виконання етапів проекту | Примітка |
|-------|--|---------------------------------|----------|
| 1 | Вибір техніко-економічне обґрунтування району будівництва | 10.11.2016 | |
| 2 | Характеристика сировини | 15.11.2016 | |
| 3 | Асортимент продукту і вимоги до стандартів | 20.11.2016 | |
| 4 | Вибір способу виробництва | 01.12.2016 | |
| 5 | Матеріальний баланс | 06.12.2016 | |
| 6 | Основні і допоміжні технологічні обладнання | 11.12.2016 | |
| 7 | Теплотехнічний розрахунок | 19.12.2016 | |
| 8 | Контроль процесу виробництва | 03.01.2017 | |
| 9 | Технологічний і механічний розрахунок | 05.01.2017 | |
| 10 | Автоматичне регулювання процесу випалу портландцементного клінкеру | 17.01.2017 | |
| 11 | Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | 13.01.2017 | |
| 12 | Організаційно-економічна частина | 13.01.2017 | |
| | | | |
| | Нормоконтроль | | |

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Керівник проекту

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту на тему «Завод з виробництва портландцементу сухим способом виробництва з використанням золи виносу»: 129 с., 5 рис., 34 табл., 2 додатки, 35 джерел.

Розроблено проект заводу з виробництва портландцементу сухим способом з використанням сировинних матеріалів. В проекті обґрунтовано спосіб виробництва портландцементу, приведені характеристики вихідних сировинних матеріалів, готового продукту та вимоги нормативних документів до матеріалів. Розглянуто процеси та реакції, які відбуваються при випалі клінкеру.

В проекті наведено принцип дії та конструкцію основного та допоміжного обладнання. Розраховано матеріальний та тепловий баланси процесу.

Наведено схему автоматичного контролю і керування процесом випалу портландцементного клінкеру.

Запропоновано технічні рішення з охорони праці, та розроблено економіко-організаційну частину проекту.

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ, КЛІНКЕР, ОБЕРТОВА ПІЧ, ЦИКЛОННИЙ ТЕПЛО-ОБМІННИК, ДЕКАРБОНІЗАТОР, МАТЕРІАЛЬНИЙ БАЛАНС, ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС, ВАЛКОВИЙ МЛИН, КОЛОСНИКОВИЙ ХОЛОДИЛЬНИК, ПАЛЬНИК.

ABSTRACT

This explanatory note for the specialist work on theme “Plant of portlandcement manufacturing with fly ash” contains: 127 pages, 5, figures, 34 tables, 2 additions, 35 sources.

In this work was designed pyroprocessing section with a dry process and using raw materials. In project also explained a decision of clinker manufacturing method, with a characteristics of a raw materials, output product and requirements of normatives. Considered processes and reactions which take place during firing of clinker.

Considered principle of action and construction of basic and auxiliary equipment is resulted in a project.

Calculated material and heat balances for a process.

Showed schemas of automatic control and pyroprocessing control during clinker manufacturing.

Developed solutions for labor protection and technoeconomic feasibility for a project.

PORTLANDCEMENT, CLINKER, ROTARY KILN, CYCLONE PREHEATERS, CALCINER, MATERIAL BALANCE, HEAT BALANCE, ROLLER MEAL, GARATE COOLER, BURNER.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 9 |
| 1 Вибір і техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу..... | 10 |
| 2 Характеристика сировини та допоміжних матеріалів..... | 12 |
| 2.1 Розрахунок трикомпонентної сировинної суміші | 13 |
| 2.2. Розрахунок мінералогічного складу клінкеру..... | 15 |
| 3 Асортимент продукції та вимоги нормативних документів..... | 17 |
| 3.1 Асортименти продукції | 17 |
| 3.2 Вимоги стандарту..... | 17 |
| 3.2.1 Класифікація та позначення..... | 17 |
| 3.2.2 Загальні технічні вимоги | 18 |
| 4 Обґрунтування та вибір технологічної схеми і способу виробництва..... | 22 |
| 4.1 Технологічна схема виробництва..... | 24 |
| 4.2 Вибір обладнання..... | 28 |
| 5 Матеріальний баланс виробництва | 32 |
| 5.1 озрахунок потужності..... | 33 |
| 5.2 Матеріальний баланс | 33 |
| 6 Вибір і розрахунок основного та допоміжного технологічного обладнання | 35 |
| 6.1 Вибір технологічного устаткування..... | 35 |
| 6.2 Технологічна характеристика устаткування | 35 |
| 7 Теплотехнічні розрахунки основних теплових агрегатів | 39 |
| 7.1 Розрахунок матеріального балансу процесу | 39 |
| 7.2 Тепловий ефект клінкероутворення..... | 41 |
| 7.3 Розрахунок теплового балансу | 41 |
| 7.3.1 Витрати тепла | 41 |
| 7.3.2 Прихід тепла | 44 |

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--------------------------|---------------|-------------|--|-------------------|-------------|---------------|
| | | | | | <i>ХКз51с.02.14.70.001</i> | | | |
| <i>Зм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>«Завод з виробництва портландцементу з використанням золі-виносу»</i> | <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | <i>Листів</i> |
| <i>Розроб.</i> | | <i>Лямчик Ф. І.</i> | | | | | | |
| <i>Перевір.</i> | | <i>Сікорський О. О.</i> | | | | | | |
| <i>Реценз.</i> | | | | | | | | |
| <i>Н. Контр.</i> | | <i>Дашкова Т. С.</i> | | | | | | |
| <i>Затверд.</i> | | <i>Свідерський В. А.</i> | | | | <i>НТУУ "КПІ"</i> | | |

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.4 | Розрахунок горіння палива..... | 45 |
| 7.5 | Розрахунок матеріального балансу обертової печі | 49 |
| 7.5.1 | Витратні статті..... | 49 |
| 7.5.2 | Прихідні статті | 50 |
| 7.6 | Розрахунок теплового балансу обертової печі..... | 52 |
| 7.7 | Розрахунок циклонних теплообмінників..... | 57 |
| 8 | Контроль виробництва..... | 74 |
| 8.1 | Правила приймання..... | 77 |
| 8.2 | Методи випробувань..... | 78 |
| 8.3 | Гарантії заводу виробника | 79 |
| 8.4 | Оцінювання відповідності..... | 79 |
| 9 | Опис та обґрунтування обраних будівельних конструкцій..... | 83 |
| 9.1 | Генеральний план заводу | 83 |
| 9.2 | Об'ємно-планувальні і архітектурно-конструктивні рішення..... | 84 |
| 9.2.1 | Цех помелу сировини | 85 |
| 9.2.2 | Цех випалу клінкеру | 86 |
| 9.2.3 | Цех помелу цементу..... | 86 |
| 9.3 | Санітарно-технічна та інженерне обладнання | 86 |
| 9.3.1 | Заходи щодо усунення або локалізації шкідливих впливів на людей... .. | 86 |
| 9.3.2 | Протипожежне обладнання..... | 88 |
| 9.3.3 | Енергопостачання | 88 |
| 10 | Автоматичне регулювання виробництва процесу випалу | 92 |
| 10.1 | Основні завдання автоматизації на виробництві..... | 92 |
| 10.2 | Автоматизація пічного відділення | 93 |
| 11 | Економіко-організаційні розрахунки..... | 103 |
| 11.1 | Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу | 103 |
| 11.2 | Розрахунок виробничої потужності заводу..... | 105 |
| 11.3 | Розрахунок ефективного фонду робочого часу підприємства | 104 |
| 11.4 | Функціонально-вартісної аналіз технологічного устаткування..... | 106 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 11.5 | Визначення оптимального руху предметів праці | 110 |
| 11.6 | Економічні показники цеху..... | 112 |
| 12. | Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | 114 |
| 12.1 | Охорона праці | 116 |
| 12.1.1 | Виявлення та аналіз шкідливих та небезпечних факторів..... | 116 |
| 12.1.1.1 | Повітря робочої зони | 116 |
| 12.1.1.2 | Виробниче освітлення | 116 |
| 12.1.1.3 | Захист від виробничого шуму та вібрацій..... | 118 |
| 12.1.1.4 | Випромінювання | 120 |
| 12.1.1.5 | Електробезпека..... | 120 |
| 12.2.2 | Пожежна безпека..... | 123 |
| 12.2.3 | Безпека технологічних процесів та обслуговування обладнання..... | 127 |
| | Висновки | 128 |
| | Перелік посилань..... | 129 |
| | Додатки..... | 133 |