

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
(ПЛАН ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ)**

з дисципліни «Хімічна технологія твердих природних енергоносіїв»

<https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/51026>

Укладач: к.т.н., доцент Єфіменко В.В.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Модуль № 1 «Характеристика твердих горючих копалин, підготовка та основи їх термічної переробки».

Лекція 1.1. Вступ. Види горючих копалин та їх роль в економіці держави.

План

1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з хімічної технології палив та вуглецевих матеріалів.
2. Походження і загальна характеристика твердих горючих копалин.
3. Класифікація твердих горючих копалин.

Зміст лекції

Походження і загальна характеристика твердих горючих копалин. Вугільні родовища України. Антрацит, кам'яне та буре вугілля. Теорії утворення кам'яного вугілля. Горючі сланці, сапропелітове вугілля. Торф. Відмінності кам'яного і бурого вугілля. Самозаймання твердих горючих копалин.

Лекція 1.2. Тверде паливо як сировина для хімічної переробки.

План

1. Фізико-хімічні характеристики кам'яного вугілля.
2. Класифікація вугілля.
3. Хімічний склад, неорганічні компоненти вугілля.
4. Основні показники якості твердих горючих копалин.

Зміст лекції

Властивості та фізико-хімічні характеристики кам'яного вугілля. Петрографічний склад вугілля. Класифікація вугілля. Хімічний склад, фізичні властивості вугілля. Неорганічні компоненти вугілля. Основні показники якості твердих горючих копалин.

Лекція 1. 3. Приймання і зберігання вугілля на коксохімічному заводі.

План

1. Схеми приймання вугілля.
2. Дроблення вугілля.
3. Зміна властивостей вугілля при зберіганні.
4. Механічна обробка твердих горючих копалин.

Зміст лекції

Основні схеми приймання вугілля. Попереднє дроблення вугілля. Усереднення вугілля на складах та зміна його властивостей при зберіганні. Механічна обробка твердих горючих копалин: грохочення, дроблення, шматкування.

Лекція 1. 4. Збагачення вугілля.

План

1. Задачі збагачення вугілля.
2. Підготовка вугілля до збагачення.

3. Методи збагачення вугілля.
4. Зневоднення продуктів збагачення вугілля.

Зміст лекції

Задачі збагачення вугілля. Визначення збагаченості. Підготовка вугілля до збагачення. Збагачення вугілля методами відсідання, важких середовищах, флотації. Зневоднення продуктів збагачення. Сушка продуктів збагачення.

Лекція 1.5. Основи термічної переробки твердих горючих копалин.

План

1. Термічна деструкція твердих горючих копалин.
2. Парогазові продукти термічної деструкції твердих горючих копалин.
3. Вплив умов нагрівання на вихід продуктів термічної деструкції твердих горючих копалин.

Зміст лекції

Термічна деструкція твердих горючих копалин. Вихід і властивості парогазових продуктів термічної деструкції твердих горючих копалин. Вплив умов нагрівання на вихід продуктів термічної деструкції твердих горючих копалин. Процеси спікання і коксоутворення.

Лекція 1.6. Вибір напрямку термічної переробки різних видів твердих палив.

План

1. Класифікація процесів термічної переробки ТГК.
2. Теоретичні основи термічної переробки ТГК.

Зміст лекції

Класифікація процесів термічної переробки твердих горючих копалин. Теоретичні основи термічної переробки твердих горючих копалин в промислових печах.

Лекція 1.7. Термічна переробка твердих палив.

План

1. Характеристика і застосування продуктів процесу напівкоксування.
2. Вплив факторів на вихід і якість продуктів напівкоксування.
3. Вдосконалення технології підготовки вугілля до коксування.
4. Спеціальні методи підготовки шихти.

Зміст лекції

Характеристика і застосування продуктів процесу напівкоксування. Вплив факторів на вихід і якість продуктів напівкоксування. Типи печей напівкоксування. Вдосконалення технології підготовки вугілля до коксування. Глибока сушка і термічна підготовка шихти. Спеціальні методи підготовки шихти. Автоматизація та контроль роботи вуглепідготовчих цехів.

Лекція 1.8. Коксові батареї та печі для коксування вугілля.

План

1. Конструктивні елементи коксових батарей для коксування вугілля.
2. Класифікація коксових печей.
3. Машини коксових печей.

Зміст лекції

Конструктивні елементи коксових батарей. Матеріали кладки коксових печей. Класифікація коксових печей. Технологічне обладнання коксових печей. Машини коксових печей.

Лекція 1.9. Кокс - сировина для металургійних процесів.

План

1. Матеріальний та тепловий баланс коксування.
2. Вимоги до якості коксу.
3. Види коксу.

Зміст лекції

Матеріальний та тепловий баланс коксування. Вимоги до якості коксу. Види коксу.

Модуль № 2. «Основні напрями переробки твердих горючих копалин».

Лекція 2.1. Технологія процесу коксування вугілля.

План

1. Температурний і гідравлічний режим коксування.
2. Завантаження та видача коксу з коксових печей.
3. Гасіння та сортування коксу.
4. Вдосконалення технології підготовки вугілля до коксування.

Зміст лекції

Температурний і гідравлічний режим коксування. Завантаження та видача коксу з коксових печей. Гасіння та сортування коксу. Вдосконалення технології підготовки вугілля до коксування. Безперервні процеси одержання коксу.

Лекція 2.2. Леткі продукти термічної переробки твердих горючих копалин.

План

1. Леткі продукти термічної переробки твердих горючих копалин.
2. Виробництво аміачної води або безводного аміаку з коксового та інших газів.
3. Очистка газів.
4. Уловлювання бензолу і газового бензину.

Зміст лекції

Уловлювання летких продуктів термічної переробки твердих горючих копалин. Вуглеводневий склад летких продуктів термічної переробки твердих горючих копалин. Охолодження і транспортування летких продуктів. Вилучення піридинових основ з розчинів. Виробництво аміачної води або безводного аміаку з коксового та інших газів. Очистка газів від сірчистих сполук. Рідкофазні окиснювальні методи сірко очистки. Твердофазне очищення газів від сірководню. Уловлювання бензолу і газового бензину. Абсорбція бензолу з коксового газу. Десорбція сирого бензолу з поглинаючих олив.

Лекція 3.3. Технологія сирого бензолу і газових бензинів.

План

1. Технологія сирого бензолу.
2. Методи очистки бензолу.
3. Переробка легкої та важкої фракцій сирого бензолу.

Зміст лекції

Переробка сирого бензолу і газових бензинів. Технологія сирого бензолу. Попередня ректифікація сирого бензолу. Сірчаноокислотна очистка бензолу. Кінцева ректифікація фракції сирого бензолу. Переробка легкої та важкої фракцій сирого бензолу.

Лекція 2.4. Технологія смол термічної переробки твердих горючих копалин та кам'яновугільного пеку.

План

1. Високо- і низькотемпературні смоли переробки твердих горючих копалин.
2. Технологія розділення смол.
3. Використання та переробка кам'яновугільного пеку.

Зміст лекції

Високо- і низькотемпературні смоли переробки твердих горючих копалин. Технологія розділення смол. Обладнання для розділення смол та їх переробка. Технологія смол, одержаних з інших процесів термічної переробки вугілля. Використання та переробка кам'яновугільного пеку.

Лекція 2.5. Технологія синтетичного газоподібного палива з вугілля і сланцю.

План

1. Перспективи виробництва синтетичного палива.
2. Газифікація твердих горючих копалин.
3. Класифікація та основне обладнання процесів газифікації твердих горючих копалин.
4. Виробництво водню та очищення продуктів газифікації.

Зміст лекції

Перспективи виробництва синтетичного палива. Газифікація твердих горючих копалин. Особливості процесу газифікації. Склад газів, одержаних при використанні різних видів дуття. Класифікація та основне обладнання процесів газифікації твердих горючих копалин. Виробництво водню та очищення продуктів газифікації.

Лекція 2.6. Технологія одержання синтетичних рідких палив гідрогенізацією твердих горючих копалин.

План

1. Основи гідрогенізації горючих копалин.
2. Технологія рідкофазної гідрогенізації.
3. Одержання синтетичних палив із CO і H₂.
4. Технологія газового синтезу з CO і H₂.

Зміст лекції

Основи гідрогенізації горючих копалин. Гідрогенізуючі процеси. Підготовка сировини до гідрогенізації. Технологія рідкофазної гідрогенізації.

Переробка середньої оливи і бензину рідкофазної гідрогенізації. Одержання синтетичних палив із СО і Н₂. Основи одержання синтетичних палив з СО і Н₂. Технологія газового синтезу з СО і Н₂.

Лекція 2.7. Вуглеграфітові матеріали.

План

1. Властивості вуглецю та вуглеграфітових матеріалів.
2. Застосування вуглеграфітових матеріалів.
3. Сировинна база вуглеграфітових матеріалів.

Зміст лекції

Просочення і ущільнення вуглеграфітових матеріалів.

Властивості вуглецю та вуглеграфітових матеріалів. Діаграма агрегатного стану вуглецю. Застосування вуглеграфітових матеріалів. Сировинна база вуглеграфітових матеріалів. Зв'язуючі речовини.

Лекція 2.8. Технологія одержання вуглецевих матеріалів.

План

1. Підготовка та пресування вуглецевої маси.
2. Випалювання вуглеграфітових матеріалів.
3. Графітація.
4. Просочення і ущільнення вуглеграфітових матеріалів.

Зміст лекції

Підготовка та пресування вуглецевої маси. Випалювання вуглеграфітових матеріалів. Вплив факторів на процес випалювання. Технологія випалювання вуглеграфітових матеріалів. Графітація. Механізм процесу графітації. Технологія процесу графітації. Просочення і ущільнення вуглеграфітових матеріалів.

Лекція 2.9. Екологічні аспекти технології твердих горючих копалин.

План

1. Вплив технології твердих горючих копалин на навколишнє середовище.
2. Очищення стічних вод в коксохімічному виробництві.
3. Утилізація газових викидів переробки ТГК.

Зміст лекції

Вплив технології твердих горючих копалин на навколишнє середовище. Очищення стічних вод в коксохімічному виробництві. Утилізація газових викидів переробки ТГК. Утилізація твердих і смолистих відходів.

Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Єфименко В.В. Хімічна технологія твердих природних енергоносіїв. Підручник / В.В. Єфименко.– К.: НАУ, 2019. – 516с. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/51026>

3.2.2. Хімічна технологія твердих природних енергоносіїв: лабораторний практикум / В.В. Єфименко, А.Д. Кустовська, С.В. Примаченко, Т.І. Кирик. – К.: НАУ, 2021. – 68с. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/51027>

3.2.3. Хімія природних енергоносіїв та вуглецевих матеріалів: лабораторний практикум / В. В. Єфименко, В. Л. Чумак, Н. С. Атаманенко. – К.: НАУ, 2021. – 68с.

3.2.4. Теоретичні основи хімічної технології твердих природних енергоносіїв: лабораторний практикум/ В. В. Єфименко, В. Л. Чумак, С. В. Примаченко, Н. С. Атаманенко. – К.: НАУ, 2016. – 64 с.

3.2.5. *Саранчук В.И.* Фізико-хімічні основи переробки горючих копалин / В.И. Саранчук, В.В. Ошовский, Г.А. Власов. – Дон. гос. техн. університет: Східний видавничий дім. – 2001. – 304 с.

Допоміжна література

3.2.6. ГОСТ 3213. Кокс пековий електродний. Технічні умови.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/51026>

3.3.2. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/51027>

3.3.3. <https://core.ac.uk/download/pdf/161786962.pdf>

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим	Куда передано (підрозділ)	Дата видачі	ПІБ отримувача	Підпис отримувача	Примітки
--------	---------------------------	-------------	----------------	-------------------	----------

(Ф 03.02 - 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки
-------	-----------------------------	---------------------------	-------------------	----------

(Ф 03.02 - 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності
-------	-----------------------------	--------------	--------	----------------------------

(Ф 03.02 - 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	Зміненого	№ ліста (сторінки)			Підпис особи, яка внесла зміни	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
		Зміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 - 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

Розробник	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				