

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра химической технологии твердого топлива

Составители
А. В. Неведров,
Е. А. Кошелев

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНОЛОГИИ ТОПЛИВА

Методические материалы

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направления подготовки 18.03.01 Химическая технология
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты

Папин А. В. – кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии твердого топлива

Пучков С. В. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 18.03.01 Химическая технология

Неведров Александр Викторович,

Кошелев Евгений Александрович

Высокотемпературные процессы технологии топлива: методические материалы [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, очной формы обучения / сост.: А. В. Неведров, Е. А. Кошелев; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

Содержит перечень тем и вопросов, изучаемых на практических занятиях и для самостоятельной работы студентов, вопросы к зачету и экзамену, список рекомендуемой литературы.

Предназначено для закрепления теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, развития и закрепления практических навыков анализа и разработки химико-технологических систем и процессов высокотемпературной переработки топлив, а также выработки навыков самостоятельной работы, в том числе со специальной литературой.

© КузГТУ, 2019

© Неведров А. В.,

Кошелев Е. А.,

составление, 2019

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1.1. Тематика практических занятий

7 семестр

Тема 1. Процесс коксования, сырьевая база коксования

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Технологические условия осуществления процесса коксования каменных углей.
2. Цель и задачи процесса коксования.
3. Требования, предъявляемые к угольной шихте.
4. Сырьевая база коксохимических производств.
5. Методы подготовки угольной шихты.

Тема 2. Использование кокса

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Специальные сорта каменноугольного кокса и область их применения.
2. Функции кокса в доменном производстве.
3. Требования, предъявляемые к качеству доменного и литейного кокса.

Тема 3. Типы печей для коксования

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Конструкции печей для коксования.
2. Правила эксплуатации коксовых печей.
3. Система обогрева коксовых печей.

8 семестр

Тема 4. Температурный режим коксовых печей

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Температурный режим коксования каменных углей.
2. Регулирование температурного режима коксовых печей.

Тема 5. Гидравлический режим коксовых печей

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Регулирование гидравлического режима коксовых печей.
2. Влияние гидравлического режима коксовых печей на процесс коксования.

Тема 6. Загрузка коксовых печей и выдача кокса

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Методы загрузки угольной шихты в коксовые печи.
2. Методы выдачи кокса из коксовых печей.
3. Технологическое оборудование для бездымной загрузки угольной шихты в коксовые печи.
4. Технологическое оборудование для беспылевой выгрузки кокса из коксовых печей.

Тема 7. Охлаждение и сортировка кокса

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Методы тушения каменноугольного кокса и их сравнительная характеристика.
2. Конструкции тушильных башен и тушильных вагонов.
3. Способы сортировки кокса.

Тема 8. Влияние технологии коксования на качество кокса

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Влияние температурного режима коксования на качество каменноугольного кокса.

2. Влияние величины подсводового пространства на выход и качество продуктов коксования.

3. Влияние периода коксования на качество кокса.

4. Влияние насыпной плотности угольной шихты на выход и качество кокса.

Тема 9. Влияние технологии эксплуатации коксовых печей на их сохранность

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Влияние гидравлического режима коксовых печей на их сохранность.

2. Влияние качества угольной шихты на сохранность коксовых печей.

3. Оптимальные условия эксплуатации коксовых печей.

Тема 10. Основные направления развития современных коксохимических производств

Во время практических занятий обсуждаются следующие вопросы:

1. Способы увеличения насыпной плотности угольной шихты.

2. Новая техника коксования.

3. Экологическая безопасность коксохимических производств.

1.2. Контрольные вопросы

Тема 1.

1. Какие технологические условия осуществления процесса коксования каменных углей являются оптимальными?

2. Какова главная цель процесса коксования угольной шихты?

3. Какие требования предъявляются к угольной шихте для коксования?

4. Какова сырьевая база коксохимических производств?

5. Какие существуют методы подготовки угольной шихты?

Тема 2.

1. Какие существуют специальные сорта каменноугольного кокса? Какова область их применения?
2. Какие функции выполняет кокс в доменном производстве?
3. Какие требования предъявляют к качеству доменного и литейного кокса?

Тема 3.

1. Какие существуют конструкции печей для коксования?
2. Каковы правила эксплуатации коксовых печей?
3. Дайте характеристику системе обогрева коксовых печей.

Тема 4.

1. Каковы основные параметры температурного режима коксования каменных углей?
2. Как осуществляется регулирование температурного режима коксовых печей?

Тема 5.

1. Каковы основные параметры гидравлического режима коксования каменных углей?
2. Как осуществляется регулирование гидравлического режима коксовых печей?

Тема 6.

1. Какие существуют методы загрузки угольной шихты в коксовые печи?
2. Какие существуют методы выдачи кокса из коксовых печей?
3. Какое технологическое оборудование используется для бездымной загрузки угольной шихты в коксовые печи?
4. Какое технологическое оборудование используется для беспылевой выгрузки кокса из коксовых печей?

Тема 7.

1. Какие существуют методы тушения каменноугольного кокса? Дайте им сравнительную характеристику.
2. Какие существуют конструкции тушильных башен и коксотушильных вагонов?

3. Какие существуют способы сортировки кокса?

Тема 8.

1. Как влияет температурный режим коксования на качество каменноугольного кокса?

2. Как влияет величина подсводового пространства на выход и качество продуктов коксования?

3. Как влияет период коксования на качество кокса?

4. Как влияет насыпная плотность угольной шихты на выход и качество кокса?

Тема 9.

1. Как влияет гидравлический режим коксовых печей на их сохранность?

2. Как влияет качество угольной шихты на сохранность коксовых печей?

3. Каковы оптимальные условия эксплуатации коксовых печей?

Тема 10.

1. Какие существуют способы увеличения насыпной плотности угольной шихты?

2. Каковы существуют направления развития техники коксования?

3. Какие существуют способы повышения экологическая безопасность коксохимических производств?

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям по соответствующей тематике и работой с источниками информации для подготовки ответов на контрольные вопросы по курсу, подготовку к текущему опросу, зачету и экзамену.

2.1. Вопросы для текущего контроля знаний

7 семестр

Текущий опрос T1

1. Роль кокса в процессе доменной плавки.
2. Использование кокса в недоменных процессах.
3. Химические свойства кокса.
4. Влияние физико-химических свойств кокса на работу доменных печей.
5. Физико-механические свойства кокса и их влияние на производительность доменной печи.

Текущий опрос T2

1. Свойства углей для коксования и требования к качеству шихты.
2. Основные принципы составления угольных шихт.
3. Прием разгрузка и хранение углей.
4. Усреднение углей на складах.
5. Назначение и типы угольных складов.
6. Изменение технологических свойств углей при хранении.

Текущий опрос T3

1. Теоретически основы измельчения угольных шихт.
2. Технологические схемы подготовки шихты для коксования.
3. Технологии избирательного измельчения углей.
4. Влияние влажности и помола на насыпную плотность шихты и качество кокса.
5. Определение производительности коксохимического завода.

8 семестр

Текущий опрос T1

1. Процессы в камере коксования.
2. Формирование структуры кокса.
3. Типы коксовых печей.
4. Температурный режим коксовых печей.
5. Гидравлический режим коксовых печей.

Текущий опрос T2

1. Серийность загрузки печей и выдачи кокса.

2. Методы бездымной загрузки шихты и беспылевой выдачи кокса.
3. Методы тушения кокса.
4. Принцип работы УСТК бункерного типа с форкамерой.
5. Огнеупорные материалы для коксовых печей.
6. Направления развития технологии слоевого коксования углей.

2.2. Вопросы к зачету и экзамену

Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Этапы развития технологии производства кокса.
2. Направления использования кокса. Требования к коксу в различных производствах.
3. Доменный процесс. Функции кокса в доменной печи.
4. Специальные сорта кокса. Литейный кокс. Кокс для электротермических производств. Кокс для агломерации руд.
5. Химические свойства кокса.
6. Физические и физико-химические свойства кокса.
7. Физико-механические свойства кокса.
8. Свойства углей, используемых для коксования. Принципы составления угольных шихт.
9. Структура и технологическая схема коксохимического производства.
10. Технологические схемы углеприема.
11. Изменение технологических свойств углей при хранении.
12. Назначение и типы угольных складов. Порядок хранения углей на складах.
13. Усреднение коксующихся углей.
14. Обогащение углей и обогатительные фабрики в схеме коксохимического производства.
15. Теоретические основы измельчения и смешения угольных шихт.
16. Схемы подготовки шихты к коксованию.
17. Избирательное измельчение углей.
18. Влияние влажности и степени измельчения на насыпную плотность шихты.

Вопросы к зачету (8 семестр)

1. Термическая деструкция углей в процессе коксования. Процессы в камере коксования.
2. Трещинообразование в коксовом пироге, формирование пористой структуры кокса.
3. Печи системы ПК-2К.
4. Коксовые печи системы ПВР.
5. Коксовые печи с нижним подводом отопительного газа.
6. Температурный режим коксовых печей.
7. Основные показатели температурного режима коксовых печей.
8. Основные положения гидравлического режима коксовых печей.
9. Гидравлический режим в камере коксования.
10. Гидравлический режим отопительной системы.
11. Основные принципы выбора серийности выдачи кокса и загрузки коксовых печей.
12. Серийности выдачи кокса и загрузки коксовых печей, применяемые на коксохимических заводах, их преимущества и недостатки.
13. Загрузка коксовых печей.
14. Выдача кокса из печей.
15. Методы тушения кокса, их преимущества и недостатки.
16. Технология мокрого тушения кокса.
17. Методы сухого тушения кокса.
18. Образование и состав циркулирующего газа УСТК.
19. Конструкция и принцип работы УСТК бункерного типа с форкамерой.
20. Динасовые огнеупорные материалы. Кристаллические модификации кремнезема
21. Шамотные и полукислые огнеупоры.
22. Сушка, разогрев и пуск коксовых батарей.
23. Новые процессы подготовки для слоевого коксования.
24. Новая техника коксования.
25. Непрерывные процессы коксования.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Ахметов, С. А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учебное пособие для студентов вузов, [магистров, аспирантов], обучающихся по специальности 250400 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман; под ред. С. А. Ахметова. – Санкт-Петербург: Недра, 2009. – 832 с.

2. Журавлев, В. А. Основы нефтепереработки и нефтехимии: учебное пособие [для студентов вузов, магистров направления 240100.62 «Химическая технология», профиль 240106.62 «Химическая технология органических веществ» по дисциплине «Основы нефтепереработки и нефтехимии»] / В. А. Журавлев, Т. С. Котельникова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – 243 с. – Доступна электронная версия:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90054&type=utchposob:common>

3. Школлер, М. Б. Современные энерготехнологические процессы глубокой переработки твердых топлив: монография: [для магистров, аспирантов] / М. Б. Школлер, С. Н. Дьяков, С. П. Субботин. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2012. – 287 с.

Дополнительная литература

1. Гюльмалиев, А. М. Теоретические основы химии угля: [для студентов вузов и аспирантов] / А. М. Гюльмалиев, Г. С. Головин, Т. Г. Гладун. – Москва: Изд-во МГГУ, 2003. – 556 с. – Доступна электронная версия:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100102/>

2. Грязнов, Н. С. Основы теории коксования / Н. С. Грязнов. – Москва: Металлургия, 1976. – 311 с.

3. Воробьев, Б. М. Уголь мира. Т. 1. Глобальный аспект. – Москва: Горная книга, 2007. – 296 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=99712.