Министерство образования Новгородской области

ОГА ПОУ «Боровичский техникум строительной индустрии и экономики»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО УРОКА ПО ПРЕДМЕТУ “ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ”**

Специальность 18.02.05 “Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий”

Разработала преподаватель

Кутузова М.Ю.

Боровичи

2022

Поурочный план

Структура урока:

1.Организованный момент -2 минуты

Постановка целей урока (учебная-привитие студентам навыка работы в группе; расширение специальных знаний; воспитательная-формирование навыков самостоятельной работы)

2.Опрос -20 минут

Формы опроса - фронтально по теме “Процесс сушки и сушильные установки”, письменно в форме текста, устно в виде игры “Лото”

3.Изложение нового материала – 23 минуты в форме лекции с элементами беседы

4.Закрепление – в форме индивидуально-групповой работы -40 минут

5.Подведение итогов занятия -3 минуты

6.Домашнее задание

**Аннотация.**

Процесс сушки в технологии керамики и огнеупоров имеет чрезвычайно важное значение.

При изготовлении многих керамических и огнеупорных изделий сушка оказывает решающее влияние на качество готовой продукции. Так, трещины, появляющиеся при сушке изделий, выводят изделия в брак. В ряде случаев деформация изделий при сушке даже при отсутствии трещин также выводит их в брак, либо обуславливает снижение сортности.

Процесс сушки заметно влияет на экономику производства, поскольку его осуществление требует значительных расходов топлива и электроэнергии, а денежные затраты на этот процесс составляет 10-20% общей себестоимости готовых изделий.

Значительны также капиталовложения на сооружение сушильных установок, которые растут в прямой зависимости от продолжительности процесса сушки.

Во многих случаях размер сушильных установок и интенсивность процесса сушки лимитируют общий выпуск продукции, являясь так называемым “узким местом”, и от возможности увеличения производительности сушильного цеха зависит рост общей производственной мощности завода. Поэтому нужно стремиться к такой организации процесса сушки, в котором сочетались бы получение полуфабриката высокого качества, минимальная продолжительность процесса и возможно малые расходы тепла и электроэнергии. Достижение этих целей и составляет задачу рациональной организации процесса сушки.

Раздаточный материал:

1.Карточное лото.

2.Тесты по теме “Сушильные процессы в технологии”.

3.Н-d диаграммы.

4.Опорный конспект по теме “Влияние параметров сушильного процесса на его экономичность”.

5.Карточки с заданиями.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Б | В | В | А | В | Б | А | В | Б | А |
| 2 | Б | А | В | В | В | В | Б | В | А | В |
| 3 | Б | А | Б | А | А | В | А | Б | Б | Б |
| 4 | А | В | В | Б | А | Б | А | Б | В | В |

Опрос будет проводиться в несколько этапов:

1 этап – с использованием активных методов обучения – в форме лото. Студентам выдаются карточки, на которых написаны ответы, задаваемые преподавателем. За правильно выбранный ответ студент получает жетон. Каждому студенту предлагается по 2 вопроса и максимальное количество баллов, которое он сможет заработать на данном этапе, равно двум. Результаты ответов студентов будут регистрироваться в рейтинг – листе.

2 этап – тест по теме “Сушильные процессы”. Тест разработан в 4 вариантах и содержит 10 заданий. Максимальное число баллов, которое может студент получить за тест – 10.

Перед изложением нового материала рекомендуется напомнить студентам о том, какие варианты сушильного процесса используются в технологии, указать на их достоинства и недостатки.

а.) процесс сушки с однократным использованием теплоносителя:

б.) процесс сушки с рециркуляцией:

в.) процесс сушки с промежуточным подогревом теплоносителя:

г.) процесс сушки без подогрева воздуха:

д.) процесс сушки дымовыми газами:

Затем студентам предлагается провести анализ влияния:

1. температуры нагрева воздуха на расход тепла, теплоносителя на сушку.
2. конечных параметров теплоносителя на расход тепла, теплоносителя на сушку.

С этой целью группа делится на 2 команды, каждая из которых выполняет свой вариант задания по индивидуальным исходным данным. На данном этапе урока будет продемонстрирована индивидуально-групповая работа студентов.

Задания для анализа влияния конечных параметров теплоносителя на расход тепла и воздуха на сушку:

(.) А t0=150C

(.) В t1=1100C

(.) С t2=800C

t2=700C

t2=650C

t2=600C

t2=550C

t2=500C

t2=450C

t2=400C

t2=350C

t2=750C

У=60%

1. Выполнить построение в Н-d диаграмме для теоретического процесса.
2. Рассчитать удельные расходы теплоты и воздуха на сушку.

L=1000

CД Мd

q= AB m

CД

После выполнения индивидуальных заданий группе студентов предлагается выполнить общее построение в координатах:

По результатам построения необходимо сделать вывод о том, как влияют конечные параметры теплоносителя на расход теплоты на сушку, воздуха на сушку.

Задания для анализа влияния t нагрева воздуха на расход тепла на сушку:

(.) А t0=200C

(.) С У2=80%

(.) В t1=600C

t1=650C

t1=700C

t1=750C

t1=800C

t1=850C

t1=900C

t1=1000C

t1=1100C

t1=1200C

t1=1300C

d0=10 г/кг с.в.

По заданным параметрам каждый студент выполняет индивидуально построение для теоретического процесса и рассчитывает удельные расходы теплоты и воздуха на сушку:

L=1000

СД Мd

q= AB m

CД

Знакомство с этим правилом студенты осуществляют, используя, опорные конспекты. Затем каждый студент проверяет действие этого правила на своём построении.

Урок заканчивается подведением итогов и выставлением оценок.

Опорный конспект по теме

“Влияние параметров сушильного процесса на экономичность процесса сушки”

Начальные параметры атмосферного воздуха и параметры теплоносителя до и после процесса сушки определяют степень экономичности процесса сушки в отношении расхода воздуха и тепла на 1 кг испарённой влаги.

Расход теплоты при теоретическом процессе сушки может быть определён не только подсчётом по формуле:

q= AB/CD\*m, но и на основании очень простого правила:

Если начальную и конечную точки процесса А и С соединить прямой линией, а затем из начала координат провести луч, параллельный отрезку АС, то на шкале Н-d диаграммы можно прочесть расход теплоты при теоретическом процессе сушки для данного построения.

Вопросы для игры “Лото”

1. Что называется сушкой?
2. Какими способами можно удалить влагу из материалов?
3. Что называется искусственной сушкой?
4. Какие элементы входят в состав сушильной установки?
5. С какой целью высушивают изделия?
6. Совокупность, каких факторов характеризует режим сушки?
7. Какой режим сушки называется оптимальным?
8. Указать периоды процесса сушки.
9. Как называется процесс сушки, при котором вся теплота теплоносителя расходуется только на испарение влаги из материала?
10. Назовите формы связи влаги с материалом.
11. Как классифицируются сушилки по способу теплообмена?
12. Какие сушилки называются конвективными?
13. Как классифицируются сушилки по кратности использования теплоносителя?
14. В каких сушилках загрузка и выгрузка материала производится непрерывно или через короткие промежутки времени?
15. Укажите преимущества непрерывно действующих сушилок перед сушилками периодического действия?
16. Почему при сушке не удаляется химически связанная вода?
17. Что называется относительной влажностью материала?
18. Каким может быть состояние материала по отношению к окружающей среде?
19. Какое состояние материала называется гигроскопическим?
20. Какие слои жидкости окружают глиняную частицу?
21. Укажите сушильные свойства глин.
22. Что называется воздушной усадкой?
23. В результате чего происходит воздушная усадка?
24. Каким образом в технологии уменьшают величину воздушной усадки?
25. Указать величину воздушной усадки.
26. От каких показателей зависит величина воздушной усадки?
27. Указать формулу для вычисления воздушной усадки.
28. Что называется чувствительностью глин к сушке?
29. Укажите Кч для среднечувствительных к сушке глин.
30. Что называется рециркуляцией?
31. Укажите виды рециркуляции.
32. С какой целью используется рециркуляция отработанного теплоносителя?
33. Перечислите виды теплоносителей, используемых для сушки.
34. Какие установки используются для подогрева воздуха?
35. Каким образом получают топочные дымовые газы?
36. Укажите недостатки огневых калориферов?
37. Укажите достоинства использования воздуха, отбираемого из зоны охлаждения обжигательных печей.
38. Что нужно учитывать при выборе теплоносителя для сушки?
39. В каких случаях целесообразно использовать в качестве теплоносителя отходящие газы обжигательных печей?
40. Как изменяется теплосодержание теплоносителя действительно в процессе сушки?
41. Перечислите статьи расхода теплоты в действительном процессе сушки.
42. Какой линией изображается действительный процесс сушки в Н-d диаграмме?
43. Какой режим сушки называется мягким?
44. Что называется внутренней диффузией?