

ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ (ПМ)

1. История порошковой металлургии. Назначение ПМ. Достоинства и недостатки ПМ. Основные направления развития ПМ.
2. Понятие металлического порошка. Основные методы получения порошков: физико-химические, механические. Классификация порошков по размерам частиц
3. Механические методы получения порошков – сущность, основные особенности, достоинства и недостатки.
4. Измельчение материалов в щековых и валковых дробилках.
5. Измельчение материалов в конусных и молотковых дробилках.
6. Получение порошков резанием металлических заготовок.
7. Измельчение материалов в шаровых мельницах.
8. Факторы, влияющие на интенсивность и механизм размола в шаровых мельницах. Понятия критической скорости вращения барабана, коэффициента заполнения барабана, среды размола.
9. Получение механолегированных порошков. Стадии процесса механического легирования.
10. Размол материалов в вибрационных мельницах.
11. Планетарные центробежные и гироскопические мельницы.
12. Получение порошков ультразвуковым измельчением в жидких средах. Установка для ультразвукового диспергирования.
13. Диспергирование расплавов. Классификация методов диспергирования расплавов.
14. Центробежное распыление расплавов.
15. Методы ультразвукового распыления расплавов.
16. Диспергирование расплавов потоками энергоносителей.
17. Бесконтактное распыление расплавов.
18. Химические способы получения порошков. Восстановление химических соединений металлов.
19. Получение порошков железа восстановлением оксидов углеродом.
20. Получение порошков железа восстановлением твердым углеродом, восстановление оксидом углерода.
21. Получение порошков железа восстановлением сажистым железом, комбинированное восстановление, содовый способ.
22. Получение порошков железа восстановлением оксидов железа водородом.
23. Хлоридный способ получения порошков железа.
24. Металлотермические методы получения порошков.
25. Восстановление химических соединений металлов из растворов солей и газообразных соединений металлов: получение порошков автоклавным способом.
26. Получение порошков меди.
27. Получение порошков цементацией растворов солей.

28. Получение порошков в кипящем слое.
29. Получение порошков в плазме.
30. Общие закономерности производства порошков электролизом. Факторы, определяющие свойства порошков при электролизе. Классификация электролитических порошков.
31. Получение порошков железа и сплавов электролизом водных растворов
32. Получение порошков из производственных растворов из сточных вод металлургических предприятий.
33. Особенности получения порошков меди. Электролитический способ получения порошков меди.
34. Методы формования и спекания изделий из металлических порошков. Классификация методов формования.
35. Подготовка к формованию. Основные операции подготовки: отжиг, классификация, смешивание.
36. Общие закономерности формования. Методы формования: холодное изостатическое прессование, горячее изостатическое формование.
37. Вибрационное прессование, импульсное формование, виды импульсного формования.
38. Прокатка, виды брака при прокатке.
39. Спекание. Твердофазное спекание материалов.
40. Факторы, определяющие процесс спекания порошкового тела.
41. Активирование процессов спекания.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (КМ)

1. Технологические основы получения изделий из композиционных материалов.
2. Основы технологии получения армирующих волокон. Технология получения стекловолокон.
3. Методы получения углеволокон: из ПАН-волокна, из пеков, из гидрата целлюлозы.
4. Методы получения органоволокон.
5. Технология получения борных волокон.
6. Керамические волокна. Перспективы и сфера применения керамики применительно к авиастроению. Проблемы керамики.
7. Понятие препрегов. Назначение препрегов. Технологические преимущества и недостатки препрегов.
8. Виды разрушения КМ: разрушение при продольном растяжении, продольном сжатии.
9. Виды разрушения КМ: разрушение при поперечном растяжении, поперечном сжатии и сдвиге.
10. Основы технологии получения изделий из КМ. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на механическое поведение изделий из КМ.

11. Методы формования изделий из КМ, основные технологические параметры.
12. Ручная выкладка, особенности технологии, преимущества и недостатки.
13. Метод напыления короткорубленного волокна, схема, преимущества, недостатки.
14. Вакуумное формование с эластичной диафрагмой, основные этапы формования изделий.
15. Автоклавное формование, технологические особенности изготовления изделий.
16. Прессование элементов из волокнистых композитов, технологические особенности, преимущества и недостатки.
17. Пультрузия – сущность, схема, преимущества, недостатки, сфера применения.
18. Намотка, сущность, преимущества, недостатки, классификация видов намотки.
19. Влияние угла намотки на свойства конечного продукта и вид его нагружения.
20. Изготовление изделий из углерод-углеродных КМ (УУКМ), технология изготовления УУКМ.
21. Технологические особенности получения композитов на металлической матрице. Преимущества и недостатки использования металлических матриц.
22. Классификация методов получения композитов на металлической матрице.
23. Инфузия. Сущность, схема, преимущества и недостатки.
24. Вакуумная инфузия. Инфузия под давлением. Общее и различия.
25. Диффузионная сварка под давлением. Особенности диффузионной сварки применительно к композитам.
26. Технологический процесс получения изделий из боралюминиевого композита.
27. Плазменное напыление. Сущность, преимущества, недостатки, сфера применения.
28. Комбинированный метод плазменного напыления и диффузионной сварки для получения изделий из КМ на металлической матрицы – сущность, основные особенности.
29. Основные структуры, реализуемые в изделиях из композитов. Сфера их применения в зависимости от характера нагружения изделия.
30. Перспективные методы получения изделий из КМ: пленочная технология, волоконная технология – сущность, преимущества и недостатки.