

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ключевые слова: сверхпластичность (СП), ультрамелкозернистая (УМЗ), сверхпластическая деформация (СПД).

В статье исследован перспективный метод изготовления дисков для инструментального производства, путем сверхпластического формообразования, позволяющего максимально приблизить размеры заготовки к размерам готовой детали, уменьшить припуски и повысить коэффициент использования металла.

И.Н Нугманов - доцент кафедры «Технология машиностроения», ТГТУ им. И.Каримова
Х.Х Бобоев - ст. пр. кафедры «Технология машиностроения», ТГТУ им. И.Каримова
З.С Тураева - асс. кафедры «Технология машиностроения», ТГТУ им. И.Каримова

УДК 621.762

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕГРЕГАЦИИ ЧАСТИЦ ПО РАЗМЕРАМ, ФОРМЕ И МАССЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ

М. Каршиев, М.Ю. Рахимов, К.И. Юнусалиева, С.П. Абдурахманова, Н.Г. Холматова, А. Етмишев

Исследования процесса сегрегации частиц, по размерам, форме и массе и определение режимов вибрационного формования ППМ проводились с помощью вибрационного электродинамического стенда типа ВЭДС-10А и устройств, представленных на рис.1.

Стенд состоит из вибратора, усилителя и пульта управления СУПВ-0,1А. Принцип работы вибратора основан на использовании электродинамической приводной системы, которая состоит из электромагнита с кольцевым воздушным зазором и подвижной системы, подвешенной на двух упругих мембранах. По катушке подмагничивания пропускается постоянный ток от блока подмагничивания. Через подвижную катушку пропускается переменный ток, частота и величина которого определяется параметрами испытаний и задается пультом управления вибратора через усилитель. Ток подвижной катушки взаимодействует с постоянным полем электромагнита, и создает толкающую силу, которая приводит в действие столик с испытуемым образцом. Виброускорение, создаваемое вибратором, измеряется вибропреобразователем типа Д-14, закрепленным на столике вибратора и контролируется пультом управления. Конструкция вибратора позволяет изменить направление колебаний подвижной его части.

Вибрационный стенд имеет следующие основные технические характеристики: рабочий диапазон частоты - 5-50000 Гц; максимальное виброускорение - 160 м/с².

Исследования сегрегации частиц по размерам при наложении вибрации заключались в проведении экспериментов по миграции крупных частиц, проходящих через слой мелких, при различных параметрах колебаний. При

исследовании сегрегации частиц по массе, легкие частицы помещались внизу контейнера, а сверху насыпался слой более тяжелых частиц. Для этого был изготовлен специальный контейнер, из прозрачного органического стекла, который крепился к столику вибратора (рис.1, б). Наблюдая за положением исследуемых частиц в контейнере, а также измеряя время их движения к поверхности, определяли параметры сегрегации (время «всплытия» исследуемых частиц на поверхность). При этом считали, что чем больше эта величина, тем меньше склонность частиц порошковой смеси к разделению (сегрегации).

Исследования явления сегрегации по размерам и форме проводились на порошках различного химического и гранулометрического составов, которые наиболее часто применяются в практике порошковой металлургии при изготовлении фильтрующих ППМ. Поэтому был выбран набор модельных порошков бронзы марки БрОФ-10-1 следующих фракций: (-0,063...+0,04); (-0,1...+0,063); (-0,16...+0,1); (-0,2...+0,16); (-0,315...+0,2); (-0,4...+0,315); (-0,63...+0,4) мм с фактором формы FF=1 и FF=0,5.

Перед постановкой экспериментов порошки фракций (-0,063...+0,04) и (-0,1...+0,063) просушивали в сушильном шкафу при температуре 100 °С в течение 1 ч, а порошки остальных фракций – при температуре 450 °С. При этих температурных режимах порошки более крупных фракций окислялись и приобретали темный цвет, а поэтому хорошо отличались в прозрачном контейнере от порошков мелких фракций.

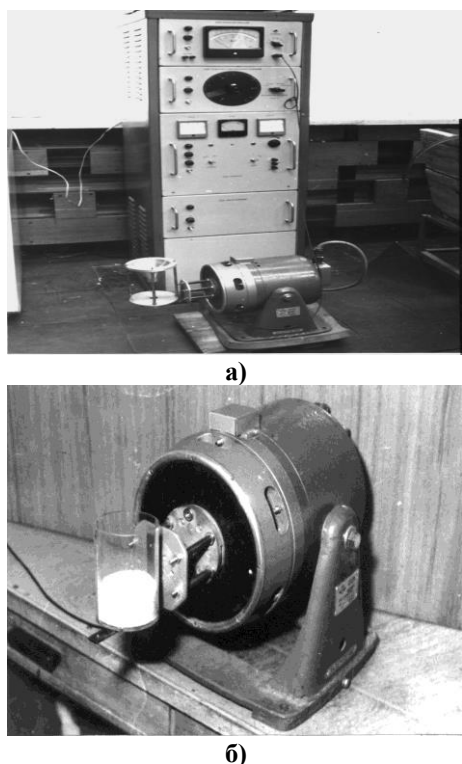


Рис. 1. Вибрационный стенд ВЭДС-10А общий вид (а); устройство для исследования процесса сегрегации частиц по размерам (б)

Для исследования явления сегрегации частиц по массе были выбраны порошки бронзы марки БрОФ-10-1.

Были проведены эксперименты по определению влияния на процесс сегрегации следующих факторов: соотношения размеров мелких и крупных частиц, соотношения массы легких и тяжелых частиц; фактора формы частиц; исходного положения крупных частиц в контейнере; параметров вибрации (частоты, ускорения); толщины слоя; направления колебаний.

Для уяснения процесса разделения частиц по размерам при вибрационном формовании ППМ, необходимо объяснить законы их движения в вибрирующем слое. При выявлении этих закономерностей путь экспериментального исследования является основным. Эксперименты показали, что сегрегация частиц по размерам, массе наблюдается в определенном диапазоне значений параметров частоты и ускорения колебаний, а также их сочетаний. Так на рис.2. показаны три области состояния дисперсной

смеси в зависимости от параметров вибрации. В области I сегрегация не наблюдается, а происходит только уплотнение порошков. В области II происходит разделение частиц по размерам, массе, причем границы области не зависят от соотношения размеров мелких и крупных частиц. В области III происходит интенсивное перемешивание (виброкипение) смеси порошков, т.е. такое состояние, в котором частицы, перемещаясь, отрываются друг от друга. Естественно для технологии получения переменной пористости по сечению ППМ наибольший интерес представляет область II, в которой наблюдается сегрегация частиц по размерам и от соотношения массы легких и тяжелых частиц. Математической обработкой кривых, представленных на рис.2., была получена следующая регрессионная зависимость диапазона параметров колебаний, при которых происходит сегрегация частиц по размерам:

$$3,96 \exp 0,0103f \leq a \leq 8,78 \exp 0,012 f,$$

где a – ускорение вибрации, м/с^2 ; f – частота вибрации, Гц.

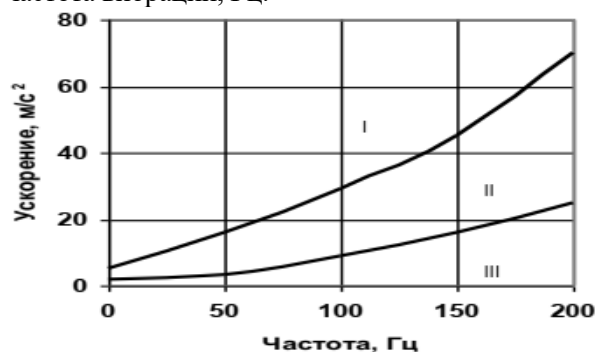


Рис. 2. Поведение частиц порошка в зависимости от параметров вибрации: I – уплотнение; II – сегрегация; III – виброкипение

На рис.2 показана зависимость времени сегрегации частиц порошка бронзы по размерам от параметров вибрации. Из приведенных зависимостей следует, что с увеличением ускорения вибрации, время сегрегации при любой заданной частоте уменьшается.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для получения ППМ с переменной пористостью по сечению, сегрегация частиц по размерам, массе наблюдается в определенном диапазоне значений параметров частоты и ускорения колебаний, а также их сочетаний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гегузин Я.Е. Почему и как исчезает пустота. –М.: Наука, 1976.-207 с.
2. Камаров В.С. Ансорбенты и их свойства. –Минск: Наука и техника, 1977. -248 с.
3. Kohnisch Mn Production of eapper all an rawders by atomization ene worstoff durch pulver metallurgyie sche Vertahren, Berlin, 1984. 9. Ser A-64.
4. Шелег В.К. Исследование и разработка процесса получения фильтрующих материалов с улучшенным комплексом эксплуатационных свойств. Дис.канд .техн.наук. - Минск, 1978. -186 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Х.Ю. Рахимов, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Исследование механизма взаимодействия композиционных химических флотореагентов-вспенивателей с частицами цветных и благородных металлов в процессе флотации.....	3
Ф.Х. Нормаматов, А.У. Эркаев, З.К. Тоиров, Б.Х. Кучаров. Изучение процесса упарки маточных растворов при получении нитрата калия.....	6
Л.К. Уббиниязова, Г.Ж. Оразимбетова, А.Г. Нимчик. Химико-минералогические свойства андезибазальтовых пород Каракалпакстана.....	11
Г.А. Усманова, Ш.К.Тухтаев. Термолиз поликомплексных композиций на основе полиакриловой кислоты и сополимера мочевиноформальдегида.....	14
Л.А. Юсупова, Ҳ.Р. Махмадиева, У.Р. Азаматов, Э.Э. Машаев, О.О. Қодиров. Ацетилацетон асосида винил эфирлар синтези.....	17
D.A. Xandamov, A.SH. Bekmirzaev, S.A. Doniyorov, D.Y. Mamatqulov, A.S. Xoliqov. Aminlangan gil adsorbentlarga n-geksan bug' lari adsorbtsiyasi xossalari.....	23
А. Икрамов, А.Э. Зиядуллаев, Д.А. Хандамов, Б.М. Отабоев. Катализаторы на основе оксидов некоторых местных металлов, нанесенных на бентонит, для гидратации ацетилена.....	25
Ф.Т. Худойбердиев, Д.Р. Махмудов, А.Т. Джалилов, Ш.Д. Широин, К.С. Каландаров, З.Р. Буриева. Исследование основных параметров, влияющих на время набухания при изготовлении патронированной гидрогелевой забойки в разных условиях.....	29
И. Рузматов. Ингибирование коррозии трубной стали в водоугольных суспензиях и нейтральных средах.....	32
Р.М. Мирзахмедов, Н.К. Мадусманова, З.А. Сманова. Имобилланган висмутол-2 реагентининг рений иони билан комплекс ҳосил бўлишини ўрганиш.....	35
Т.С. Халимжонов, С.Н. Асатов. Влияние влажности водорода на грансостав порошка молибдена и свойства компактных заготовок.....	38
Л.А. Юсупова, С.Э. Нурмонов, Т.Т. Сафаров, О.О. Қодиров. Ацетилен ва ацетофенон асосида винил эфирлар синтези.....	40
К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Физико-химические свойства красящих композиций в процессе крашения белковых волокон.....	45
К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Исследование механизма процесса крашения белковых волокон красящими композиционными материалами на основе солей поливалентных металлов.....	48
Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова, С.С. Негматов, Р.Х. Солиев, Д.Н. Ходжаева, М.Б. Бойдодаев. Исследование влияния модифицирующих реакционно-способных соединений на физико-химические свойства мочевиноформальдегидной смолы.....	52
2. Физико-механика и трибология композиционных материалов	
Р.Х. Сайдахмедов, А.М. Рахматов. Влияние технологических режимов получения твердосплавных пластин на их износостойкость.....	55
А.А. Юсупов, А.Х. Абдуллаев. Влияние режима температуры нагрева на свойства стали.....	58
Р.К. Ташматов. Увеличение стойкости штампов холодной штамповки листов термической обработкой.....	62
Л.К. Кабулова, Т.А. Атакузиев, Г.Ж. Оразимбетова. Исследование коррозионной стойкости цементов с новой гидравлической добавкой.....	65
A.A. Yusupov, T.N. Ibodullaev. Noan'anaviy termik ishlov berish tartibini po'latli ashyolarning yeyilishga bardoshlilikiga ta'siri.....	67
Н.Д. Тураходжаев, С.Т. Маткаримов. Ис газы (СО) ёрдамида мис шлаклари таркибидаги темир асосли бирикмаларни тиклашнинг термодинамикаси.....	71
Р.Х. Сайдахмедов, Г.Р. Саидрахмедова. Напряженное-деформированное состояние лопаток турбин ГТД с жаростойкими покрытиями.....	73
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, З.С. Тураева. Использование эффекта сверхпластичности в обработке металлов давлением.....	79
М. Каршиев, М.Ю. Рахимов, К.И. Юнусалиева, С.П. Абдурахманова, Н.Г. Холматова, А. Етмишов. Исследование особенностей сегрегации частиц по размерам, форме и массе в зависимости от параметров вибрации.....	81
У.Н. Шабарова, Қ.А. Равшанов. Сувда эрувчан полимерлар билан гул босилган аралаш матоларнинг структура-механик ва колористик хossalari.....	83
Д.Ф. Ганиева, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств шерсти при модификации.....	86
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, З.У. Махаммаджонов. Теоретическая прочность адгезионного взаимодействия адгезив и субстрат.....	90
Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, З.У. Махаммаджонов. Способы повышения адгезионной прочности полимерных композиционных материалов и покрытий на их основе.....	91