

**АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА
В ПЛАНЕТАРНОЙ МЕЛЬНИЦЕ**

Оконинга-Бурже Жирдинов

ФГБОУ ВПО Тамбовский государственный технический университет, Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская 106, e-mail: judosonstars2015@mail.ru

Введение

Планетарные шаровые мельницы отличаются очень быстрым и эффективным измельчением. Их можно применять для различных целей. Идеально подходят для сверхтонкого измельчения до степени измельчения < 0,1 мкм, для оксидов вольфрама и молибдена получают крупность частиц порядка 5 нм, для железа – порядка 10...20 нм.. Измельчение может осуществляться в зависимости от постановки задачи в сухой среде, в суспензии или в среде защитного газа. Интенсивность и качество измельчения зависят от режима движения измельчаемого материала и мешающих тел в поперечном сечении барабана, совершающего планетарное движение. Цель работы – экспериментальное определение режимов движения материала в планетарной мельнице.

Установка и методика проведения экспериментальных исследований

Качественный анализ процесса движения сыпучего материала в поперечном сечении барабана планетарной мельницы проводили по фотоснимкам вращающегося барабана лабораторной установки, спроектированной и изготовленной по патенту РФ [1]. Управление мельницей было организовано согласно оригинальной методике [2]. Помольные барабаны 1 совершают планетарное движение за счет привода 3 водила 2 и привода независимого вращения барабанов 4. Вращение от привода 4 осуществляется за счет frictionных валков 5 и 6.

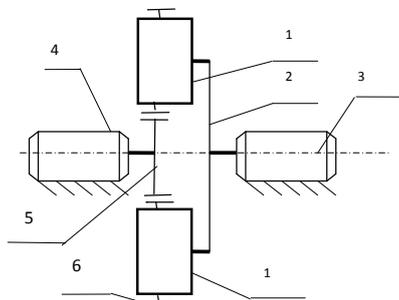


Рис. 1. Схема лабораторной установки

Режимы движения фиксировались на видеокамеру. На рис. 2, в качестве примера, представлены два режима движения сыпучего материала. Если скорость вращения барабана относительно собственной оси очень мала, то наблюдается режим периодических обрушений (рис. 2 а), аналогично движению в поперечном сечении обычного барабана [3, 4].



а



б

Рис. 2. Движение сыпучего материала в барабане, совершающем планетарное движение

Результаты и выводы

В результате исследований были зафиксированы все режимы, характерные для машин барабанного типа [4]: режим периодических обрушений; циркуляционный режим; водопадный; закритический.

Отсутствие высокоскоростной видеокамеры не позволило однозначно определить диапазоны изменения угловых скоростей вращения барабана вокруг центральной и собственной осей для разных режимов движения сыпучего материала. Эти исследования запланировано провести на следующем этапе.

Список литературы

1. Патент 83433 РФ, U1, МПК В02С 17/18. Планетарная мельница / Першина С.В., Першин В.Ф., Артемов В.Н., Ткачев А.Г., Ткачев А.М // 2009. Бюл. № 16.
2. Патент 2391140 РФ, U1, МПК В 02С17/18, В02С25/00, Способ управления работой планетарной мельницей / Першина С.В., Першин В.Ф., Артемов В.Н., Ткачев А.Г., Ткачев А.М // 2010. Бюл. № 16.
3. Першин В.Ф. Переработка сыпучих материалов в машинах барабанного типа / В.Ф. Першин., С.В. Першина, В.Г.Однолько. - М.: Машиностроение, 2009.-220с.
4. Першин В.Ф. Энергетический метод описания движения сыпучего материала в поперечном сечении гладкого вращающегося цилиндра /Теоретические основы химической технологии. 1988. Т. 22. № 2. С. 255.

**НАСЫПНАЯ ПЛОТНОСТЬ УГЛЕРОДНЫХ
НАНОМАТЕРИАЛОВ**

Першина С.В., Белогубцев С.Ф., Федоткин И.В.

ФГБОУ ВПО Тамбовский государственный технический университет, Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская 106, e-mail: fedotkin34@mail.ru

Введение

Различают несколько видов плотности сыпучих материалов [1]: истинная плотность (или просто плотность) – масса единицы объема частиц, не имеющих пор; кажущаяся плотность; объемная плотность; насыпная плотность (насыпной вес). Насыпная плотность существенно зависит от granulометрического состава и упаковки частиц [2, 3].

Существует несколько методик определения насыпной плотности, которые учитывают особенности конкретных материалов. Поскольку углеродные наноматериалы стали использоваться в промышленности относительно недавно, практически нет исследований по экспериментальному определению для этих материалов насыпной плотности.

Цель настоящей работы заключается в экспериментальном определении насыпной плотности углеродных наноматериалов, которые производятся в промышленных масштабах ОАО «ЗАВКОМ» на реакторе разработанном совместно с учеными ТГТУ [4].

Методика экспериментального определения насыпной плотности

Для определения насыпной плотности зернистый материал насыпают в мерный сосуд, верхняя часть которого установлена с возможностью поворота. Поворачивают верхнюю часть на 180°. После поворота, от-