

## РЕФЕРАТ

Отчет 65 с, 45 рис., 10 табл., 30 источн.

**ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ, МЕЛЬНИЦА, РОТОР, ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ, СТЕНКА, РЕЖИМ РАБОТЫ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ, ВЫСОТА ПОДЪЕМА, ТРЕНИЕ, ИЗНОС, МАТЕРИАЛ, СОСТАВ, СТОЙКОСТЬ**

Объектом исследования являются планетарные мельницы и химические насосы, применяемые в промышленности стройматериалов, в химической промышленности и смежных отраслях.

Цель работы – исследование скорости движения загрузки, изменения параметров среды в помольных барабанах планетарной мельницы, а также теоретическое исследование вкладышей подшипников скольжения химических насосов.

Рассмотрены общие закономерности процесса износа и методы его оценки. Дана классификация видов износа промышленного оборудования. Проанализированы современные композиционные материалы, обладающие антифрикционными свойствами, в том числе материалы на основе графита и карбида кремния.

Проведены разносторонние исследования вкладышей подшипников скольжения химических насосов с целью определения их химической стойкости в щелочной среде. Определен химический состав материалов вкладышей и даны рекомендации по их применению при работе в щелочной среде.

## ВВЕДЕНИЕ

Процессы измельчения материалов широко используются во многих отраслях промышленности. Характерным признаком этих процессов является высокие энергозатраты. По разным источникам до 10 % производимой в мире электроэнергии затрачивается на измельчение. Единичная мощность измельчающих агрегатов достигает 12 МВт, а удельные энергозатраты превышают 50 кВт·ч/т. В связи с этим во всем мире ведется поиск путей снижения энергетических затрат. Одним из наиболее перспективных направлений для решения указанной задачи следует считать конструктивное совершенствование измельчающих машин с одновременной оптимизацией их технологических параметров. В особенности это относится к движению измельчаемого материала и рабочих органов машин в зоне разрушения.

Основным помольным агрегатом в нашей промышленности остается барабанная (шаровая) мельница, относящаяся с точки зрения механики к тихоходным агрегатам, у которых скорость рабочего органа не превышает 1 м/с. Ее основные недостатки – большая металлоемкость и высокие энергозатраты.

Устранение указанных недостатков возможно за счет повышения интенсивности разрушающего воздействия, достигаемого при увеличении скорости движения, как рабочих органов машин, так и измельчаемого материала. При этом тихоходные измельчающие агрегаты превращаются в средне- и быстроходные. Именно такие агрегаты являются объектами наших исследований. К ним относятся, например, валковые, ударно-центробежные, центробежно-шаровые, планетарные. Основным методом исследования выбрано математическое моделирование. Это обусловлено трудностями, возникающими при экспериментальной проверке работоспособности нового технического решения, определении оптимальных режимов его работы в конкретном технологическом процессе.

Модели машин и их составные части испытывают высокие нагрузки и поэтому должны быть изготовлены из соответствующих конструкционных материалов, обеспечивающих прочность, жесткость, износоустойчивость. Проведение экспериментов требует использования большого количества измельчаемых материалов, их подготовки и утилизации после пробного измельчения. Кроме того, по результатам экспериментов можно определить только обобщающие характеристики процесса. Характер движения материала, сущность самого процесса изучить практически невозможно из-за недоступности зоны разрушения для установки контрольно-измерительной аппаратуры и визуального наблюдения. Поэтому нельзя, например, определить условия соприкосновения материала с рабочим органом в мельницах ударного действия, траекторию движения измельченных частиц в среднеходных мельницах и т. д. Незнание промежуточных характеристик не дает возможности регулировать процесс и устанавливать его оптимальные параметры. Часто в результате такого ограниченного эксперимента, особенно для новых конструкций агрегатов, вообще не удается найти оптимальные режимы работы, и в целом интересные технические решения не доводятся до практической реализации.

Разрешить указанное противоречие можно с помощью моделирования, особенно математического. Правильно составленная математическая модель, учет всех силовых факторов позволяют достоверно описать процесс, избавиться от трудоемкого эксперимента с неизбежными ошибками и неточностями. Возможность широкого использования математического моделирования значительно расширилась при появлении современной вычислительной техники. Сейчас не надо упрощать математические модели до возможности их аналитического решения. Численными методами на компьютере решаются достаточно сложные задачи по описанию процессов в виде дифференциальных уравнений. Причем задачи могут быть многовариантными, в процессе решения легко изменяются все параметры и анализируется результат.