

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТИЦ ПОДВИЖНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ Г-ОБРАЗНОГО ПРОФИЛЯ

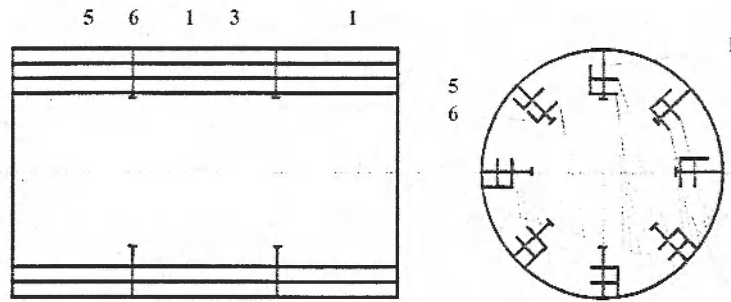
И.Т. Нурунбетова, А.В. Алтухов
ЮКГУ им. М.Ауезова, ЮКГИ им. М.Сапарбаева, г. Шымкент

Несмотря на широкое применение барабанных сушилок, теория протекающего в них процесса тепломассопереноса до настоящего времени разработана недостаточно. Тесно переплетающиеся в них явления тепло- и массопереноса осложняются аэродинамическими процессами, связанными с движением сушильного агента и материала. В барабанах непрерывного действия перемещение материала неизбежно сопровождается неравномерностью его распределения, как в поперечном, так и в продольном направлении. А, как известно, задачу обеспечения равномерного распределения и продвижения материала по барабану, а также его интенсивного контактирования с агентом сушки выполняет внутреннее распределительное устройство. Следовательно, эффективность процесса тепломассообмена в барабанном сушильном агрегате в значительной степени зависит от эффективности работы внутренней насадки. Но существующие типы распределительных устройств не обеспечивают равномерного распределения падающего с лопаток материала по поперечному сечению барабана, в результате чего в барабане появляются "мертвые зоны", где агент сушки, проходя через барабан, совершенно не контактирует с высушиваемым материалом, что ведет к снижению эффективности работы агрегата и повышению энергозатрат.

Для улучшения равномерности распределения падающего материала по сечению барабана с периферийными лопатками предлагается использовать лопатку Г-образного профиля, установленную с возможностью перемещения относительно барабана в радиальном направлении.

На рисунке 1 показаны продольное и поперечное сечения сушильного барабана с подвижной насадкой.

Подвижная насадка включает стержни 1 с упорами 2, закрепленные к внутренней поверхности сушильного барабана 3, втулки 4, лопатки 5 и 6. Подвижная насадка сушильного барабана работает следующим образом. При вращении барабана 3 влажный материал, находящийся в завале, подхватывается лопатками 5 и 6. Поскольку при выходе из завала лопатки 5 и 6 находятся в плотно прижатом состоянии друг к другу и к барабану, то частицы материала начинают сыпаться через кромку лопатки 6.



Материал

Рисунок 1 - Продольное и поперечное сечение сушильного барабана с подвижной насадкой

Будем считать, что известен угол естественного откоса материала γ (по отношению к вертикали). Тогда начало интенсивного осыпания материала с элемента связано с поворотом барабана на этот угол (при условии максимальной загрузки лопатки при выходе из завала).

Если угол α , при котором происходит отрыв элемента, меньше, чем $(\pi - \gamma)$, то отрыв элемента произойдет раньше, чем начнется интенсивное осыпание материала. В противном случае осыпание материала начнется уже с неподвижного элемента (рисунок 2).

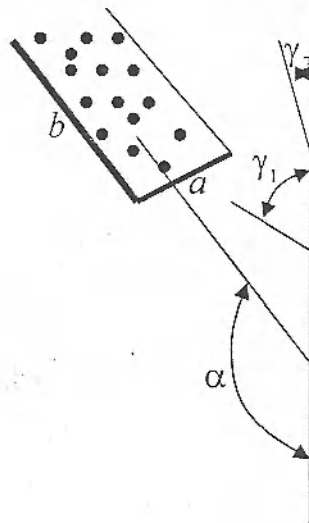


Рисунок 2 – Осыпание материала с неподвижного элемента

Соответствующие условия приведены ниже.

А. Начало осыпания с неподвижного (относительно направляющей) элемента:

$$\left(\operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\mu}\right) - \operatorname{arcsin}\left(\frac{\omega^2 R}{g\sqrt{1+\mu^2}}\right) \right) < \gamma. \quad (1)$$

В. Начало осыпания с движущегося элемента:

$$\left(\operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\mu}\right) - \operatorname{arcsin}\left(\frac{\omega^2 R}{g\sqrt{1+\mu^2}}\right) \right) > \gamma. \quad (2)$$

Случай А.

К моменту, когда начнется скольжение элемента по направляющей, некоторое количество материала с элемента уже осыпается. Доля осыпавшегося материала зависит от соотношения размеров лопатки: a , b .

Если $btg(\gamma + \alpha_{отр} - \pi) < a$, то доля материала, осыпавшегося с лопатки к моменту начала ее движения по направляющей, составит:

$$z = \frac{btg(\gamma + \alpha_{отр} - \pi)}{2a}. \quad (3)$$

Если $btg(\gamma + \alpha_{отр} - \pi) > a$, то соответствующая доля осыпавшегося с лопатки к моменту начала ее движения по направляющей материала составит:

$$z = \frac{atg(\gamma + \alpha_{отр} - \pi)}{2b}. \quad (4)$$

Случай В.

В этом случае к моменту, когда лопатка будет находиться в верхней части барабана, доля осыпавшегося материала также зависит от соотношения ее размеров.

Если $btg\gamma < a$, то соответствующая доля составит:

$$z = \frac{btg\gamma}{2a}. \quad (5)$$

Если $btg\gamma > a$, то соответствующая доля составит:

$$z = \frac{atg\gamma}{2b}. \quad (6)$$

Қорытынды

Г-типті профилді жылжымалы қазақшалы кептіргіш барабандағы материал бөлшектерінің таралуының математикалық моделі қарастырылған.

Summary

In this article the mathematics model of the distribution of the material parts in drying drum with moving Г-form blades is considered.