

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УГЛА РАСКРЫТИЕ ЗОНТА ОТ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ В УЗЛЕ НАПЫЛЕНИЯ ПУЛЬПЫ НА РЕТУР В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Рамзнев А.Г., магистр; Байдюк А.П., доц., к.т.н. каф. АСУТПП

(Южно-Российский государственный технический университет, г. Новочеркасск, Россия)

При рассмотрении способа напыления пульпы на ретур в виде струи и в виде усеченного конуса можно убедиться в том, что способ напыления пульпы на ретур в виде усеченного конуса (зонта) имеет ряд преимуществ перед применяемым в тех же условиях (при постоянном значении давления пульпы в трубчатом распылителе, постоянной плотности пульпы, постоянном расходе ретура, и постоянной частоте вращения барабанного гранулятора - сушилки): высокую однородность гранул удобрения, высокую производительность по сравнению с прежней, уменьшение потерь тепла в головной части БГСа, возможность контроля косвенного параметра, который может характеризовать соответствие качество продукции требованиям.

Поскольку возможно определить возможность, то необходимо контролировать температуру в зависимости от угла раскрытия зонта который определяется частотой вращения двигателя привода установки распыления пульпы. Для того чтобы определить эту зависимость представим изменение температуры сушилки θ в виде двух последовательных преобразований: частоты вращения двигателя в угол раскрытия зонта и в температуру в головной части барабанного гранулятора – сушилки (БГС). Зависимость температуры сушилки θ от угла раскрытия зонта α описана в материалах конференции ММТТ – 25. Для описания вышеуказанных зависимостей обратимся к конструкции узла напыления пульпы на ретур в процессе производства минеральных удобрений.

Узел напыления пульпы на ретур в исполнении усеченного конуса представляет собой трубчатый распылитель с насадкой 2 в головной части БГС, связанный посредством клиноременной передачи с приводом 1 [1]. Трубчатый распылитель закреплен в подшипниковых узлах рис.1. При наличии у привода частоты вращения, одновременной подаче пульпы, в трубчатом распылителе с насадкой возникает центробежная сила C , за счет чего пульпа напыляется на ретур в виде зонта. Центробежная сила, действующая на вращающееся тело – трубчатый распылитель с

$$C = \frac{m \cdot \omega^2}{r}$$

насадкой, массой m , будет иметь вид: $C = \frac{m \cdot \omega^2}{r}$, кгс, где ω – окружная скорость вращения трубчатого распылителя с насадкой, м/с; r – радиус вращения трубчатого распылителя с насадкой, м.

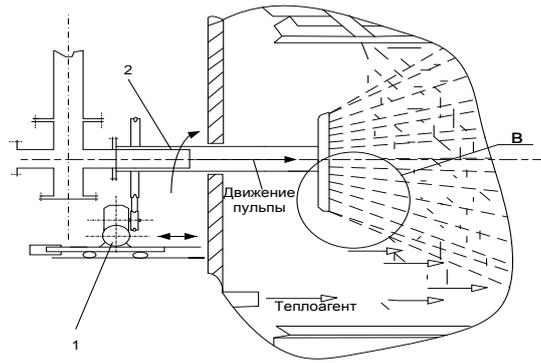


Рисунок 1 - Узел напыления пульпы на ретур в виде усеченного конуса

Значит, центробежная сила распыления пульпы зависит от частоты вращения двигателя привода данного узла:

$$c = \frac{m}{r} \cdot \left(\frac{2\pi r n}{60} \right)^2 \quad (1)$$

где n – число оборотов в минуту [2]. При распылении на ретур, зонт пульпы будет раскрываться под определенным углом. Рассмотрим, как будет зависеть угол раскрытия зонта α от центробежной силы c . Для этого рассмотрим, какие силы действуют на частицу пульпы при ее движении из распылительной насадки рис.2. Пульпа подается в трубчатый распылитель с определенным значение давления P_n , значит, на внутреннюю поверхность насадки S будет действовать сила F , равная:

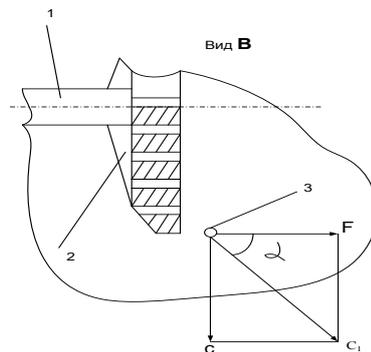


Рисунок 2 - Вид В. Схема определения сил, действующих на частицу пульпы.

1 – трубчатый распылитель, 2 – распылительная насадка, 3 – частица пульпы. Эта сила направлена вдоль оси трубчатого распылителя. Центробежная сила, будет направлена перпендикулярно этой оси. Значит между двумя действующими силами на частицу пульпы: силой, возникающей от давления пульпы в трубчатом распылителе F и центробежной силой c , появится сила c_1 . Направление этой силы будет определяться правилом параллелограмма, тогда угол раскрытия зонта α , под действием центробежной силы будет образован между силами F и c_1 , рис. 2. Исходя

$$\alpha = \frac{F}{c_1}$$

из этого \cos , и выражение отражающее зависимость угла

раскрытие зонты пульпы от частоты вращения трубчатого распылителя будет иметь

вид: \cos . Поскольку радиус трубчатого распылителя r , площадь сечения распылительной насадки S и масса трубчатого распылителя с пульпой m , являются постоянными величинами, их можно заменить одной постоянной c_0 , тогда угол раскрытия зонты, при напылении пульпы на ретур в виде усеченного конуса, при постоянном значении давления пульпы $P_n = const$ будет зависеть от частоты вращения трубчатого распылителя $\arccos \alpha = f(\omega)$. Таким образом, регулируя частоту вращения двигателя привода узла напыления пульпы на ретур, можно осуществлять управляющее воздействие на зонт пульпы при напылении ее на ретур в виде усеченного конуса в процессе производства минеральных удобрений. Учитывая проведенные исследования, зависимость температуры θ сушки от угла раскрытия зонты α будет иметь вид:

$$\frac{\partial \theta}{\partial n} = \frac{\lambda}{c \cdot V \cdot \theta_0} \cdot \frac{\pi \cdot R^2 \cdot S \cdot \omega^2}{P_n \cdot r} \quad (2)$$

Зависимость температуры в головной части БГС может быть использована в качестве косвенного параметра контроля для регулирования процесса напыления. Но в силу своей сложности требует дальнейшего экспериментального исследования.

Перечень ссылок

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин – М.: Госхимиздат, 2001. – 832 с.
2. Гришаев, И.Г. Гранулирование фосфорсодержащих минеральных удобрений / И.Г. Гришаев - М: НИИТЭХИМ, 1975. - 156 с.