

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОРМОВОЙ СМЕСИ

Смешиванием называется процесс равномерного распределения частиц компонентов корма в общем его объёме, в результате чего получают однородную кормовую смесь. Устройства, с помощью которых осуществляется процесс смешивания, называют смесителями, а их рабочие органы мешалками.

Смесители кормов классифицируют по следующим основным признакам: по характеру и организации рабочего процесса, по конструкции рабочих органов и частоте их вращения.

По характеру процесса различают смесители порционного (периодического) и непрерывного действия. В зависимости от вида смешиваемых кормов смесители могут быть предназначены для приготовления сыпучих, рассыпных влажных и жидких кормов. По организации рабочего процесса все смесители делятся на две большие группы: с вращающейся камерой и с неподвижной камерой. К первой группе относятся барабанные смесители различного конструктивного исполнения. Ко второй группе относятся мешалочные смесители. По конструкции мешалок смесители делятся на: для сыпучих кормов – шнековые, лопастные и ленточные; для жидких – турбинные, пропеллерные и лопастные; для рассыпных влажных (стебельных) кормов – шнековые и лопастные.

В зависимости от частоты вращения мешалок смесители делятся на тихоходные и быстроходные. К тихоходным относятся смесители, у которых показатель кинематического режима составляет

$$K = \frac{\omega^2 R}{g} < 30, \quad (83)$$

где ω – угловая скорость, с^{-1} ; R – радиус мешалки, а к быстроходным – у которых $K > 30$.

В перемешиваемой массе возможно бесконечное разнообразие взаимного расположения частиц компонентов. Соотношение компонентов в точках смеси – величина случайная, поэтому методы оценки её качества должны быть статистическими.

Чтобы оценивать качество смешивания одной случайной величиной, смесь считают двухкомпонентной. Для этого выделяют из смеси какой-то один компонент (контрольный), а все остальные объединяют во второй, условный. По степени распределения контрольного компонента в массе судят о качестве смеси.

Количественной характеристикой завершенности процесса смешивания является степень однородности смеси, представляющая собой массовое отношение содержания контрольного компонента в анализируемой пробе к содержанию того же компонента в идеальной смеси (рецептурной). Степень однородности смеси определяют по эмпирическим формулам А. А. Лапшина

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{B_i}{B_0} \right)}{n} \quad \text{при } B_i < B_0;$$

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{2B_0 - B_i}{B_0} \right)}{n} \quad \text{при } B_i > B_0,$$
(84)

где θ – степень однородности; n – число проб; B_i – доля меньшего компонента в i -й пробе; B_0 – доля меньшего компонента в идеальной (расчётной) смеси.

Степень однородности смеси определяют также по величине отношения теоретического σ_T и опытного S среднеквадратических отклонений по выражениям:

$$\theta = \frac{\sigma_T}{S}, \quad \sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - p)^2}{m-1}}, \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2}{m-1}},$$
(85)

где m – общее число проб; x_i – содержание контрольного компонента в i -й пробе; p – заданное расчётом содержание контрольного компонента; \bar{x} – среднеарифметическое значение контрольного компонента во всех пробах.

Степень однородности изменяется от 0 до 1 и чем значение ближе к единице, тем лучше завершен процесс и качественнее смесь.

В качестве критерия оценки процесса смешивания можно использовать коэффициент неоднородности (вариации) v_c , выражаемый в процентах: $v_c = 100S/\bar{x}$. Значение $v_c = 20\%$ для большинства смесителей кормов оказывается достаточным.

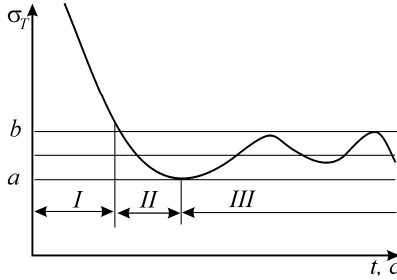


Рис. 26. Кинематика процесса смешивания

Из анализа кинетики процесса смешивания следует, что процесс смешивания складывается из трёх составляющих (рис. 26).

1. Конвективное смешивание: перемещение группы смежных частиц из одного места смеси в другое внедрением, вмятием, скольжением слоёв (участок *I* на рис. 26).

2. Диффузионное смешивание: постепенное перераспределение частиц различных компонентов через свежесформованную границу их раздела. Процесс протекает на уровне микрообъёмов (участок *II* на рис. 26).

3. Процесс сегрегации: сосредоточение частиц, имеющих одинаковую массу, в соответствующих местах смесителя под действием гравитационных или инерционных сил (участок *III* на рис. 26). Процесс ухудшает качество смеси, так как по своему действию он противоположен первым двум. Если участок *ab* представляет собой полосу допустимых значений показателя изменчивости, то в конце участка *II* процесс смешивания должен быть закончен, так как дальнейшее воздействие мешалок на материал не улучшает качества смеси. Оптимальное время смешивания для данного смесителя и вида кормов определяется экспериментально. Для большинства смесителей кормов периодического действия оптимальное время смешивания 8...12 мин.