

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ УДЕЛЬНЫХ ВЕСОВ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ КОМКУЕМОСТЬ

В. М. ВИТЮГИН, В. А. ТРОФИМОВ

(Представлена научным семинаром кафедры ОХТ)

Наряду с благоприятным гранулометрическим составом и оптимальной влажностью обязательным условием успешного течения процесса окомкования является наличие в объеме влажного материала особых центров — зародышей комочков и определенных уплотняющих нагрузок. Величина кинетической энергии, которую приобретает при скатывании комочек и которая, в конечном счете, расходуется на перемещение зерен и уплотнение комка, определяется не только скоростью скатывания, но и массой комочка. В связи с этим вопрос о влиянии удельных весов дисперсных материалов на их комкуемость представляет определенный интерес. Для уточнения влияния этого параметра на процесс окомкования нами были приготовлены пробы материалов с различными удельными весами. Для исследований были взяты: железорудный концентрат, ильменитовый концентрат, измельченный кварцевый песок, известняк, бурый железняк. Гранулометрический состав каждого материала подбирали в соответствии с уравнением Фулера

$$y = 100 \sqrt{\frac{d}{D}}, \%,$$

где y — содержание каждой фракции, размером меньше d , %;

D — максимальный размер зерен, мм.

Для всех смесей материалов были определены показатели удельного веса, максимальной молекулярной влагоемкости, капиллярной влагоемкости, пористости материалов при капиллярном насыщении слоя высотой 100 мм. Моделирование процесса окомкования осуществлялось вибрационным уплотнением слоя увлажненных материалов высотой около 30 мм. Для этого навеска материала после капиллярного насыщения переносилась в стакан вибратора электромагнитного типа, в котором снизу и сверху слоя материала помещали по 30 слоев фильтровальной бумаги. Наверх помещали легкий плавающий поршень (пригруз) для лучшего контакта бумаги с материалом, а также для удобства считывания высоты. Вибрационное уплотнение производили при частоте 100 гц и амплитуде 0,6 мм в течение 2 мин. Попутно отмечали время окончания процесса уплотнения. После виброобработки определяли пористость и влажность уплотненных образцов. Для дополнительной оценки процесса уплотнения использовали объемный показатель ММВ, пересчитанный по формуле

Таблица

Сравнительные данные по скорости уплотнения различных материалов
в зависимости от их удельных весов и других показателей

№	Материалы	$\gamma, \text{г/см}^3$	ММВ, %	КВ, %	Пористость при капилляр- ном насыще- нии, %	Время упл., сек.	Пористость слоя после уплотн., %	При P_{min} КМВ, д. ед.	W брикетов, %
1	Железорудный к-т	4,9	5,7	17,8	50	66	30	0,65	8,53
2	Ильменитовый к-т	3,4	3,6	22,4	44	12	30	0,29	12,3
3	Песок кварцевый	2,54	9,9	29,4	54	88	26	0,72	14,27
4	Известняк ССГОКа	2,53	9,8	29,6	53	80	26	0,71	14,31
5	Бурый железняк	3,03	23,0	54,6	63	112	60	0,46	44,2

$$K_{\text{ММВ}} = \frac{\text{ММВ} \cdot \gamma (100 - \Pi)}{\Pi \cdot \gamma_{\text{в}}}, \%,$$

где

$K_{\text{ММВ}}$ — количество от общего объема пор, заполненного ММВ, %;
 ММВ — весовое значение максимальной молекулярной влагоемкости, %;

γ — удельный вес материала, г/см³;

Π — пористость слоя материала, %;

$\gamma_{\text{в}}$ — удельный вес воды, для расчетов принят равный 1 г/см³.

Полученные результаты представлены в таблице.

Как видно из таблицы, скорость уплотнения до максимальной плотности для разных материалов различная. Так, для материала с большим удельным весом (например, железорудный концентрат, ильменитовый концентрат) скорость уплотнения значительно выше, чем для материалов с меньшим удельным весом. Однако сравнивая железорудный концентрат с ильменитовым, видим, что такой корреляции нет. Действительно, скорость уплотнения ильменитового концентрата в 5 раз выше скорости уплотнения железорудного концентрата, у которого удельный вес выше. Более полно характеризует процесс уплотнения выражение относительно содержания ММВ в объеме пор ($K_{\text{ММВ}}$), где влияние удельного веса материала выражено во взаимосвязи с показателем максимальной молекулярной влагоемкости. Это уравнение для слоя уплотненного материала ($K_{\text{ММВ}}$) при (Π_{min}) может быть рекомендовано для оценки влияния удельных весов материалов на их комкуемость, т. е.

$$A = \frac{\text{ММВ} \cdot \gamma}{\Pi_{\text{min}}} (1 - \Pi_{\text{min}});$$

где

A — коэффициент, учитывающий влияние удельных весов материалов на их комкуемость;

ММВ — весовое значение максимальной молекулярной влагоемкости материала, в долях единицы;

γ — удельный вес материала, г/см³;

Π_{min} — минимальная пористость слоя материала, полученного, например, виброуплотнением, в долях единицы.