

**К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ
ЯВЛЕНИЯХ В ПРОЦЕССЕ АГРЕГАЦИИ**

В. М. ВИТЮГИН, И. Н. ЛАНЦМАН

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Механизм процесса окомкования, несмотря на значительное развитие практики грануляции материалов, пока еще изучен слабо. Одной из важных причин этого является недостаточный учет физико-химических явлений, имеющих место в процессе окомкования. Например, по Ферсту [1] процесс окомкования уподобляется механическому прессованию при высоких удельных давлениях.

Чем мельче материал, тем большую роль в процессе окомкования приобретают коллоидные частицы. А так как с уменьшением крупности комкуемость материалов увеличивается, то весьма очевидно, что явления, имеющие место в коллоидных системах, будут характеризовать и процесс окомкования.

Коллоидные частицы обладают специфическими свойствами вследствие чрезвычайно развитой поверхности и способны адсорбировать ионы и полярные молекулы. Адсорбированные ионы в силу электростатического взаимодействия притягивают к себе ионы противоположного знака. Образуется так называемый двойной электрический слой, в котором устанавливается равновесие между силами Кулона и силами, вызванными тепловым движением. В зависимости от того, какая из сил преобладает, подвижная граница устанавливается ближе или дальше от границы раздела твердой и жидкой фаз. Потенциал, возникший на подвижной границе раздела фаз, является количественным выражением электрокинетических явлений.

Первая попытка связать гранулируемость материалов с электрокинетическими явлениями была сделана И. С. Лысенко [2]. Он показал, что частицы с разным знаком заряда окомковываются лучше, чем одноименно заряженные. Примером может служить тот факт, что концентрат из железной руды КМА, жидкая фаза которого заряжена отрицательно, комкуется лучше при добавлении мела или известняка, жидкая фаза которых заряжена положительно. И в то же время шихта основностью 1,0 офлюсованная известняком, имеет меньший потенциал, чем шихта, офлюсованная мелом. Таким образом, было установлено, что электрокинетический потенциал может служить мерой комкуемости мелкозернистых материалов.

На величину электрокинетического потенциала влияет перемещение частиц в процессе грануляции, а также всякого рода механические воздействия, способствующие, с одной стороны, образованию коллоидов, а с другой стороны, сжатию диффузных слоев при сближении частиц.

Наиболее сильное влияние на дзета-потенциал оказывает введение электролита. Ионы H^+ и OH^- являются потенциалобразующими. Например, для формовочной смеси небольшое увеличение концентрации ионов OH^- увеличивают дзета-потенциал, а введение ионов H^+ уменьшают его [3].

Уменьшение электрокинетического потенциала связано с уменьшением толщины диффузных оболочек и, наоборот, увеличение — со снижением ее [4].

В процессе мокрого гранулирования основное значение имеет характер взаимодействия между водой и самим материалом. Можно считать, что вода, заключенная в диффузных слоях, представляет собой рыхло связанную форму воды. В связи с этим электрокинетический потенциал, являющийся функцией толщины диффузного слоя, может быть мерой комкуемости материала. С этой точки зрения, чем больше значение электрокинетического потенциала максимально увлажненного материала, тем выше комкуемость его.

С другой стороны, как следует из опытов И. С. Лысенко, прочность сырых гранул обратно пропорциональна величине электрокинетического потенциала. Это объясняется тем, что при формировании гранул расстояние между частицами ввиду сжатия диффузных слоев уменьшается. Таким образом, электрокинетический потенциал может быть использован для установления верхнего предела прочности сырых гранул.

На основе изучения электрокинетических потенциалов исходных материалов и систем, находящихся в процессе окомкования, в целом можно установить оптимальную влажность, т. е. влажность, при которой материал достаточно хорошо комкуется, а гранулы приобретают достаточную механическую прочность.

Кроме того, знание электрокинетических потенциалов позволит правильно выбрать добавки для улучшения процесса окомкования.

Таким образом, изучение электрокинетических явлений в процессе окомкования дает возможность с большой степенью точности и с большой определенностью описать процесс окомкования и управлять процессом с наименьшими энергетическими затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Нечипоренко. Окомкование тонких концентратов. Труды ин-та Мехосмотр, выпуск (2), 1958.
2. И. С. Лысенко. Теоретические основы окомкования агломерационных шихт. Труды Украинского научно-исследовательского ин-та металлов, вып. 8, 1962.
3. Д. С. Уильямс. Факторы, влияющие на качество формовочных смесей. «Литейное производство», № 5, 1961.
4. В. А. Приклонский. Грунтоведение, ч. 1, 1949.