

## К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМОВАНИЯ НОСИТЕЛЕЙ КАТАЛИЗАТОРОВ

В. М. ВИТЮГИН, И. И. ЛОЗБИНА, В. И. КОСИНЦЕВ, Е. И. ВОЛЕ

(Представлена научно-методическим семинаром кафедры  
общей химической технологии)

В настоящее время для получения носителей катализаторов в большинстве случаев используется следующий ряд технологических операций: приготовление исходных компонентов, увлажнение и смешивание их в смесителях Z-образного типа, продавливание массы в шнековых прессах фильерного типа в виде цилиндрической нити с одновременной разрезкой ее на цилиндры определенной высоты, провяливание на открытом воздухе, сушка и прокалка носителя в печах шахтного типа.

Основными недостатками такой схемы является периодичность и длительность процесса в стадии провяливания, сушки и прокалки, вызванная несовершенством схемы и применяемой аппаратуры, трудность получения продукта с одинаковым гранулометрическим составом (по длине формовок), относительно быстрый износ формовочного инструмента-пресса. Кроме того, полученный в итоге продукт-носитель, как правило, имеет неоднородную структуру и сравнительно небольшую удельную поверхность с малой газопроницаемостью.

Для увеличения активности катализатора желательно, чтобы поверхность его была не только возможно более велика, но и во всех частях доступна для адсорбции реагирующих молекул. В связи с этим для устранения вышеперечисленных недостатков и совершенствования технологии формования носителей катализаторов нами предлагается принципиально иной способ — мокрое гранулирование с использованием наклонного тарельчатого гранулятора с последующей сушкой и прокалкой носителя катализатора в реакторах «кипящего слоя». Грануляторы данного типа просты по устройству и обслуживанию, более производительны, надежны в работе и позволяют получать однородный продукт шарообразной формы с заданными показателями пористости и удельной поверхности.

Конкретной целью настоящего исследования является совершенствование технологии производства носителей катализаторов на основе глинозема и окиси цинка. На первом этапе в задачу исследования входило выяснение возможности замены процесса формования гранулированием. Исследовались такие типы носителей катализаторов: ГИАП-3 на основе глинозема и 20% азотной кислоты; 481-Zn на основе окиси цинка, каолина и аммиачной воды.

Для определения оптимальных условий гранулирования были определены (по методике, разработанной на кафедре общей химической технологии): показатели максимальной молекулярной и максимальной капиллярной влагоемкостей и рассчитаны показатели комкуемости ма-

териалов, а также оптимальные величины рабочей влажности материалов перед гранулированием по формулам (1) и (2) [1, 2, 3]

$$K = \frac{W_{\text{ММВ}}}{W_{\text{МКВ}} - W_{\text{ММВ}}}; \quad (1)$$

$$W_{\text{опт.}}^p = \frac{W_{\text{ММВ}}}{K}, \quad (2)$$

где  $K$  — показатель комкуемости;

$W_{\text{опт.}}^p$  — оптимальная рабочая влажность, %;

$W_{\text{ММВ}}$  — максимальная молекулярная влагоемкость, %;

$W_{\text{МКВ}}$  — максимальная капиллярная влагоемкость, %.

Полученные значения представлены в табл. 1.

Исходный материал по носителю катализатора ГИАП-3 перед гранулированием смешивается с определенным количеством азотной кислоты, соответствующей оптимальной рабочей влажности, и выдерживается в течение 2—3 суток. По истечении этого срока проводилось гранулирование. Грануляция осуществлялась на тарельчатом лабораторном грануляторе диаметром 500 мм.

Процесс окомкования данной шихты идет удовлетворительно, но полученные сырые гранулы обладают недостаточной прочностью. Это объясняется низкой пластичностью самого глинозема. Для упрочнения гранул необходимо применение пластифицирующей добавки [4]. В качестве пластификатора нами использовался бентонит в количестве от 1 до 5%. Коэффициент комкуемости шихты с добавкой бентонита увеличивается, в связи с этим изменяется и  $W_{\text{опт.}}^p$  табл. 1). Гранулы, полученные из этой шихты, обладают повышенной прочностью по сравнению с гранулами из первой шихты, но недостаточной для их быстрой транспортировки. Одновременно проводилась работа по замене азотной кислоты водой с добавкой в качестве катализатора свежеприготовленного коллоидного гидрата окиси алюминия в количестве 5, 10, 15%. Шихта тщательно перемешивалась и сразу гранулировалась. При этом обнаружено значительное повышение прочности свежеполученных гранул.

Несколько иная картина получается при грануляции катализатора 481-Zn (табл. 1). Как видно из табл. 1, МКВ и  $W_{\text{опт.}}^p$  для окиси цинка очень велики, так как окись цинка тонкозернистая. Шихта, составлен-

Таблица 1

Данные по влагоемкостям, комкуемости  
и оптимальной рабочей влажности

| Материал                                           | ММВ, % | МКВ, % | K    | $W_{\text{опт.}}^p$ |
|----------------------------------------------------|--------|--------|------|---------------------|
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                     | 24,5   | 59,0   | 0,7  | 34,0                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +1% бентонита       | 37,0   | 57,6   | 1,6  | 23,0                |
| ZnO                                                | 29,8   | 144,0  | 0,25 | 114,0               |
| ZnO (30% возврата и 70% тонкозернистого материала) | 20,7   | 63,2   | 0,48 | 42,3                |

ная по заводскому рецепту для данного носителя, не гранулируется. Применение пластифицирующей добавки не дало положительного эффекта. Следовательно, для нормальной грануляции необходимо вводить отошающие грубозернистые добавки. На практике эта проблема может быть решена введением в сырьевую шихту сравнительно крупного возврата после обжига гранул. Нами составлялась шихта: 30% крупного возврата (обожженные гранулы, измельченные до 0,25 мм) и 70% тонкозернистой фракции. Значение МКВ и  $W_{\text{опт.}}^p$  для этой шихты в табл. 1. Грануляция, проведенная при  $W_{\text{опт.}}^p = 42\%$ , дала положительные результаты.

## Выводы

1. Наиболее прочные сырые гранулы для носителей ГИАП-3 получаются при добавке коллоидного гидрата окиси алюминия в количестве 15%.

2. Шихта носителя катализатора 481-Zn удовлетворительно гранулируется при введении отошающих грубозернистых материалов в количестве 30%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Богма. Исследование процесса мокрой агрегации дисперсных материалов. Кандидатская диссертация. Томск, 1967.

2. В. М. Витюгин, А. С. Богма. Исследование процесса сушки железорудных окатышей, № 12, М., 1965.

3. В. М. Витюгин, П. Н. Докучаев. К вопросу о выборе рациональной технологии окомкования Соколовско-Сарбайских концентратов. Горнодобывающая промышленность Казахстана, № 3, Алма-Ата, 1961.

4. П. Н. Докучаев. Исследование влияния добавок бентонита и извести на окомкование мелкозернистых железорудных концентратов. Кандидатская диссертация, Томск — Рудный, 1967.

---