

УДК621.762

Н.Л. Северовостокова (5 курс, каф. ПОМ), С.А. Котов, к.т.н., доц.

## ДЕФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОРОШКА РАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Порошки расширенного графита (РГ) используются в качестве полуфабриката для создания конструкционных графитовых материалов, которые находят широкое применение для уплотнений, изделий сложной конфигурации, сальников насосов и арматуры, а так же в составе сложных композиций.

Расширенный графит самостоятельно или в сочетании со связующими материалами легко поддается формованию, которое осуществляется прессованием или прокатом в листы. Чаще всего используется двух стадийное формование:

- прокат в два приема: предварительный и окончательный;
- предварительное прессование с последующим прокатом и получением целевого продукта.

Изделия формируют прессованием не только из чистого РГ, но и с наполнителями. Так, между пресс-формой и листом помещают один или несколько перфорированных листов со сквозными отверстиями 0.5-1.5 мм, равномерно распределенными по всей поверхности листа с шагом по длине и ширине 2-5 мм. Такой пресс-пакет формируют под давлением при  $V_{пр}=8...12$  мм/мин.

Между перфорированными листами и РГ размещают одну или несколько сеток из нержавеющей стали или полиэтилена с ячейками. Полученный лист толщиной 0.6...2 мм состоит из РГ и накопителей, и отличается термостойкостью, упругостью, смачиваемостью, химической стойкостью.

Для исследования процесса формирования структуры был отпрессован ряд образцов из порошка РГ марки ГСМ-Ф в диапазоне усилий от  $P=0,5$  кг до 10 кг. Структуры рассматривались на микроскопе NEOFOT-32 с различным увеличением.

При анализе структур (при увеличении  $\times 250$ ) выделить несколько частиц, которые имеют червеобразную форму и могут быть по-разному изогнуты. Хорошо видно, что при усилии прессования  $P=1,5$  кг частицы сохраняют свой первоначальный вид. Также хорошо заметны поры, все межчастичные границы, складчатая структура самих частиц. При малых давлениях размер пор больше или сравним с размерами частиц. При таком увеличении хорошо видны поры внутри самих частиц. При усилии  $P=10$ кг также можно различить каждую отдельную частицу, но на их форме начинает сказываться деформация (частицы немного сплюснуты). По-прежнему видна складчатая структура и межчастичные границы.

При небольших давлениях прессования частицы порошка практически не разрушаются. При увеличении усилия прессования частицы укладываются плотнее друг к другу, размеры пор уменьшаются. Частицы все более деформируются (сплющиваются).

Образцы (таблетки), отпрессованные при малых давлениях имеют очень большую хрупкость и при разрушении рассыпаются на мелкие частицы, что затрудняет их использование. Образцы, отпрессованные при больших давлениях, напротив, более прочные и на их изломе при разрушении наблюдается слоистость. Это объясняется как пористостью самих частиц порошка, так и их червеобразной формой. Внутри прессовки остается много воздуха, который не дает возможности образования контактов. Но это не вызывает вспучивания или расслоения образца при хранении.

Можно также заметить, что прессовки, полученные при малых давлениях, имеют черный цвет и отсутствует блеск, а с увеличением давления, как только частицы начинают деформироваться, цвет прессовок становится серым, появляется «металлический» блеск. На

основании этого можно сделать вывод, что связь внутри прессовки при малых давлениях осуществляется, в основном, за счет зацепления частиц друг за друга завитками или складками.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что доминирующую роль при уплотнении порошков расширенного графита при малых давлениях прессования ( $P=1.5\text{кг}$ ) играет переупаковка частиц.