

СПЕКАНИЕ ПОРОШКОВЫХ ПРЕССОВОК, СОДЕРЖАЩИХ ПАРАФИН

Доц. Пятов В.В., ст. преп. Ковчур А.С., ст. преп. Ахтанин О.Н., ст. преп.
Савицкий В.В. (ВГТУ)

В порошковой металлургии при изготовлении изделий сложной формы и при холодной экструзии используют специальные добавки, улучшающие технологическую пластичность порошкового материала. Такие добавки, называемые пластификаторами, вводят в порошок перед прессованием, а после прессования удаляют. Особенно эффективен этот прием при формовании труднопресуемых хрупких материалов: твердых сплавов, керамики, тугоплавких металлов.

Применение различных пластификаторов при прессовании изделий из тугоплавких соединений рассмотрено в работе [1]. Отмечается, что пластификатор должен удовлетворять следующим требованиям: не реагировать с материалом изделия в процессе спекания, способствовать получению компактного изделия и, по возможности, удаляться, не внося дополнительных примесей.

Пластификаторы могут либо выгорать, коксоваться или возгораться, либо оставаться без изменений. В работе [2] рассмотрено поведение пластификаторов при спекании прессовок. Неорганические пластификаторы (глины, жидкое стекло) вносят в прессуемое изделие определенное количество примесей в виде металлических оксидов и металлов; органические пластификаторы обычно вносят углерод.

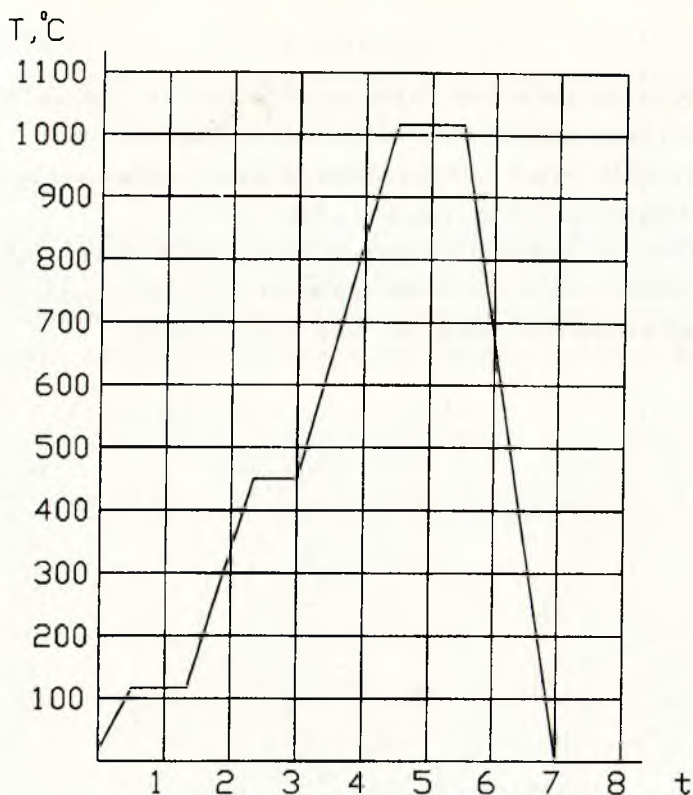
Отмечается, что неорганические пластификаторы могут быть использованы только для ограниченного круга порошков, например, для силицидов, так как силициды инертны по отношению к большинству оксидов, содержащихся в таких пластификаторах. Обычно используют бентонитовые глины, содержащие 60...65% SiO_2 , 15...20% Al_2O_3 , 15...20% H_2O и около 5...7% CaO , MgO , Fe_2O_3 , Na_2O . Глина эффективно влияет на процесс спекания. Частицы порошка оказываются окруженными тончайшей пленкой оксидов, что препятствует их росту в процессе спекания и обеспечивает получение мелкозернистой структуры. Кроме того, большинство глин при 1100...1200°C размягчается, а при

1400...1500°C—расплавляется. Это способствует процессу вязко-пластического течения и получению компактных изделий (последнее замечание имеет смысл при спекании тугоплавких материалов). При температуре спекания свыше 1300°C наблюдается значительное снижение прочности образцов [2-3].

Наибольшее распространение нашли органические пластификаторы. По увеличению количества углерода, вводимого в изделие, органические пластификаторы можно расположить в такой последовательности: парафин, поливиниловый спирт, каучук, крахмал, бакелит. Количество углерода, введенное в изделие пластификатором, зависит также от режима спекания [2]. Если перед спеканием заготовки нагревают до 400...450°C на воздухе, то органические пластификаторы выгорают и количество углерода в изделиях оказывается минимальным. Если такая обработка не проводится, а заготовки медленно нагреваются в защитной атмосфере до температуры спекания, то количество углерода почти соответствует содержанию кокса в сухом пластификаторе.

Парафин, кроме того, что он мало загрязняет изделие углеродом, обладает и рядом других преимуществ. Во-первых, его химическая инертность позволяет работать с любыми порошковыми материалами — металлическими, керамическими, твердосплавными. Во-вторых, он обладает хорошей связующей способностью — прессовки с парафином прочны, их даже можно обтачивать на металлорежущих станках (применяя щадящее крепление) и получать изделия сложной формы. Наконец, парафин хорошо смазывает поверхность инструмента, что уменьшает потери на трение при прессовании, он не дефицитен и легко удаляется при спекании. Процесс удаления его рассмотрим подробнее на примере спекания медной прессовки.

Режим спекания прессовок, содержащих парафин, изображен на рисунке. Первая выдержка при температуре 393 К необходима для отсоса жидкого парафина в засыпку под действием капиллярных сил. Для обеспечения эффективного отсоса капиллярно-пористая структура засыпки должна быть дисперснее, чем у материала прессовки. Это требование обеспечено применением в качестве засыпки мелкодисперсного каленого оксида алюминия, хорошо смачиваемого жидким парафином. Продолжительность первой выдержки 40 минут.



Режим спекания пластифицированных заготовок

Следует отметить, что спекание пластифицированных прессовок, особенно имеющих сложную форму, необходимо проводить с большой осторожностью. Скорость нагрева между первой и второй выдержками не должна превышать определенной величины, зависящей от количества парафина в материале. Так, при содержании парафина 16% мас. целесообразно ограничить скорость нагрева величиной 300 К/час. Превышение этой скорости может привести к локальным разрывам прессовки слишком бурно выделяющимися парами пластификатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высокотемпературные неметаллические нагреватели /П.С. Кислый, А.Х. Бадян, В.С. Киндышева, Ф.С. Габриян.- Киев: Наук. думка, 1981.- 160 с.
2. Самсонов Г.В., Кислый П.С. Высокотемпературные неметаллические терморпары и наконечники.- Киев: Наук. думка, 1985.- 182 с.
3. Верейкина А.А., Руденко В.Н., Самсонов Г.В. Приспособление для определения предела прочности на сжатие образцов из тугоплавких соединений при высоких температурах.- Завод. лаб., 1960.- No 5.- с. 620-621.