

Температуры горячего прессования

Студент гр.10402120 Сульжицкий Е.И.
Научный руководитель – Томило В.А.
Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Температуры горячего прессования выбираются в зависимости от типа спеченного материала и зависят от температур рекристаллизации и плавления металла или сплава. Например, прессование алюминия и других легкоплавких металлов при комнатной температуре можно рассматривать как операцию горячего прессования, в то время как для тугоплавких металлов, таких как вольфрам, прессование при 1500 °С должно быть холодным [1].

Температуры горячего прессования ароматических полиамидов также выбираются в соответствии с температурной зависимостью прочности полученных изделий. При повышении температуры горячего прессования со 125 до 150 °С прессование несколько увеличивается. При повышении температуры более чем на 150 °С наблюдается более значительное сжатие, по-видимому, из-за пластификации лигнина.

Практически каждая температура горячего прессования соответствует четко определенному минимальному давлению, при котором за короткое время может быть получен непористый раствор.

Строго говоря, температура горячего прессования должна быть немного выше температуры перекристаллизации. Это правило соблюдается не всегда, особенно для сплавов сложного состава. Допустимые выдержки и температуры горячего прессования, обеспечивающие ограничение реакционного слоя толщиной 500 мкм, были рассчитаны Гамильтоном на основе опубликованных данных для соответствующих реакций [2].

Использование фенолформальдегидных клеев вызвало дальнейшее повышение температуры горячего прессования до 120–125 °С, а при изготовлении фанеры с использованием ночного клея - бакелитовой пленки до 140–145 °С [3].

Ускорителями обычно являются твердые органические кислоты (щавелевая кислота и др.), температура плавления, которого должна находиться в пределах температур горячего прессования пластика. В этом случае жидкая смола взаимодействует с расплавленной кислотой, что приводит к резкому повышению кислотности и к увеличению скорости отверждения и, следовательно, скорости прессования. Количество ускорителей должно соответствовать достижению высокой скорости отверждения смолы при горячем прессовании, однако следует иметь в виду, что слишком большое количество ускорителей может снизить текучесть прессуемого материала при прессовании.

При горячем прессовании процессы формования и спекания заготовки технологически совмещены. Температура горячего прессования обычно составляет 0,6–0,8 от температуры плавления порошка [4].

В связи с этим наиболее важным из технологических вариантов изготовления изделий является горячее прессование с последующим гомогенизирующим отжигом или без него. Температура горячего прессования составляет 80–90 % от температуры плавления соответствующего огнеупорного компаунда.

С повышением температуры горячего прессования прочность композиций возрастает, что свидетельствует о диффузионном спекании кристаллов с матричным материалом. Условия, близкие к изотермическим, могут быть созданы горячим гидропрессованием с использованием смазочных материалов для стекла. Одновременно на заготовку наносят слой стеклосмазки толщиной 1–2 мм, после чего ее помещают в толстостенный стакан, изготовленный из термостойкого материала, и нагревают в печи до температуры горячего прессования. Продолжительность процесса составляет 3–5 секунд, поэтому температура заготовки практически не меняется. Контейнер и матрица нагреваются до 400–500 °С перед горячим гидропрессова-

нием с помощью индуктора промышленной частоты, встроенного в штамп. Жидкость нагревается в специальных емкостях до точки кипения. Применение фенолформальдегидных клеев вызвало дальнейшее повышение температуры горячего прессования до 120–125 °С, а при изготовлении фанеры с использованием пленочного клея - бакелитовой пленки до 140–145 °С.

Повышение температуры горячего прессования сокращает продолжительность прессования, а следовательно, повышает производительность прессов. Горячее прессование значительно улучшает свойства пьезокерамики. Его выполняют в корундовых или рыхлых формах при давлении до 15 МПа с выдержкой 1,5– 2 часа при конечной температуре. В то же время температура горячего прессования на 50–100°С ниже, чем температура обжига при обычном спекании. Свойства пьезокерамических изделий горячего прессования на 20–25 % выше свойств изделий, приготовленных по традиционной технологии [5].

Список использованных источников

1 Буловский, П.И. Технология радиоэлектронного аппаратостроения / П.И. Буловский, В.Ф. Каширин. – М.: Металлургия, 1979. – 256 с.

2 Третьяков, А. В. Механические свойства металлов и сплавов при обработке давлением: Справочник / А.В. Третьяков, В.И. Зюзин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Металлургия, 1973. – 224 с.

3 Горячее прессование/ М.М. Кузнецов [и др.]; под ред. Г.А. Шаумяна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва :Высш. школа, 1978. – 431 с.

4 Еднерал, П.П. Теория пластической деформации и обработка металлов давлением / П. П.Еднерал, И. Г. Константинов. – М.: Киев:Машгиз. [Юж. отд-ние], 1960. – 344 с.

5 Браутман, Л.И. Композиционные материалы с металлической матрицей Т4 / Л.И. Браутман, Р.Ю. Крок, К.М. Крейдер. – М.:Мир, 1965. – 503 с.