

И.С. Качан, канд. техн. наук, доц.
(БТИ), А.А. Мальцев, канд. техн.
наук, доц., О.И. Крот, инж. (БПИ)

ЭФФЕКТ СХВАТЫВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКОГО ПОРОШКА С ОПРАВКОЙ ПРИ ГИДРОСТАТИЧЕСКОМ ФОРМОВАНИИ

В последние годы в практике изготовления изделий сложной формы из керамических материалов все более широкое применение находят различные методы формования и последующего спекания порошков. Как показали экспериментальные исследования, наиболее высокое качество получаемых изделий достигается при использовании изостатического и гидростатического методов прессования, позволяющих обеспечить высокую равномерность брикета по всему объему изделия сложной формы, что очень важно при последующих операциях термообработки.

В настоящее время получены данные, устанавливающие однозначную зависимость между давлением прессования и плотностью для целого ряда порошковых материалов. Однако результаты некоторых работ свидетельствуют о том, что изменение плотности порошкового материала существенно зависит не только от усилий прессования, но и от условий деформирования материала [1, 2]. При установлении связи между давлением прессования и плотностью порошкового материала однозначная зависимость может иметь место только для конкретной схемы деформирования. Поэтому, например, зависимость, полученная при использовании схемы прессования в закрытой матрице, будет отличаться от таковой при гидростатическом прессовании.

Эти особенности прессования порошковых материалов необходимо учитывать при выборе той или иной схемы формования, а также при конструировании технологической оснастки.

Проведенные экспериментальные исследования по формованию изделий сложной формы методом гидростатического прессования показали, что в ряде случаев при уплотнении мелкодисперсных материалов наблюдается эффект схватывания (налипания) прессуемого материала с поверхностью оправки. Эти результаты получены на различных порошковых материалах, имеющих высокую микротвердость частиц (SiO_2 , Si_3N_4 , Al_2O_3), и очень мягких (нитрид бора), а также на оправках, изготовленных из различных материалов (стальные с твердостью HR1 32-36 и HR1 58-62, медные, алюминиевые и другие с разной степенью обработки поверхности). Экспериментальные исследования показа-

ли, что ни материал, ни твердость, ни чистота поверхности оправки существенно не влияют на схватываемость. Подтверждением служило то, что наблюдались только отдельные зоны схватывания на некоторых участках поверхности оправок сложной конфигурации. Аналогичные результаты получены на оправках идентичной формы, но из разных материалов, разной твердости и разной чистоты поверхности. Поэтому было высказано предположение о том, что механизм схватывания обусловлен различной степенью деформации порошка по линиям скольжения вблизи поверхности оправки. Для проверки этого предположения выбрана схема, позволяющая при прессовании создавать течение порошка по линиям скольжения вблизи поверхности оправки. Это достигается в случае использования схемы гидростатического прессования сферы, направленного на абсолютно жесткую оправку в виде шара (рис. 1, а).

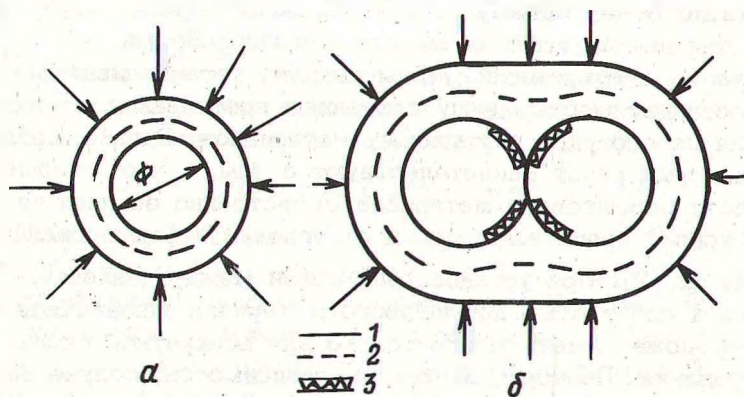


Рис. 1. Схема всестороннего гидростатического прессования: а - с одним шаром, б - с двумя; 1 - начальное положение оболочки; 2 - положение оболочки после уплотнения; 3 - зона налипания.

Исследования проводились с шарами диаметром 5-20 мм из стали ШХ 15. Экспериментально было установлено, что схватывание порошка при напрессовке на один шар отсутствует.

При использовании двух шаров создаются зоны с различной степенью деформации по линиям скольжения вблизи поверхности оправки (рис. 1, б). В этом случае эффект схватывания был сразу же обнаружен. Зона схватывания наблюдалась в предполагаемой зоне течения порошкового материала, что подтвердило высказанное выше предположение.

Проведенные исследования позволили установить, что эффект схватывания керамических порошков с оправками приводит к ухудшению качества формуемых изделий и даже к браку и в то

же время требует введения дополнительной операции по очистке оправки. Поэтому при конструировании деталей сложной формы и оснастки для их формования необходимо обязательно учитывать эффект схватывания. Форму изделий и оправки следует выбирать таким образом, чтобы исключить или до минимума снизить степень деформации порошкового материала по линиям скольжения вблизи поверхности оправки.

Л и т е р а т у р а

1. Перельман В.Е. Анализ уплотнения порошковых материалов в условиях всестороннего равномерного нагружения. - Порошковая металлургия, 1977, № 9, с. 15-20. 2. Лейл Дж.Р., Себалек В.С. Порошковая металлургия материалов специального назначения. - М., 1977, с. 215-242.

УДК 666.3.493.022.69:553.636

Н.И.Липницкая, зам. зав. лаб.,
А.Д.Лобанок, зам. зав. лаб.,
О.У.Будько, ст.инж. (Минск. НИИСМ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО ЧЕРЕПКА

Цвет обожженного керамического черепка зависит в основном от содержания в глине тонкодисперсных железистых примесей, действие которых может быть ослаблено присутствием карбонатов [1]. Взаимодействуя с глинистой составляющей, окись кальция в зависимости от температуры и среды обжига, а также от химико-минералогического состава глин оказывает различное влияние как на цвет, так и на физико-механические свойства изделий [2, 3]. Таким образом, представляет интерес расширение цветовой гаммы лицевого кирпича путем добавления в глиномассу окислов кальция в виде мела или извести.

Целью настоящей работы явилось исследование взаимодействия гидрослюдисто-каолинитовой глины с гидроокисью и карбонатом кальция, а также их влияния на цвет получаемого керамического черепка. Химический состав используемых материалов приведен в табл. 1.

Опытные образцы готовили пластическим формованием из масс, состав которых приведен в табл. 2. Образцы формовали в виде балочек размером 40х40х150 мм и в воздушно-сухом состоянии обжигали в силитовой печи при температурах 800, 900, 1000, 1050°C. Скорость нагрева составляла 100 град/ч,