

УДК 621.74.02.011

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛВМ ДЛЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ЛИТЬЯ

Яна Владимировна Шуманская

*Студент 3 курса,
кафедра «Машины и технология литейного производства»,
Санкт-Петербургский институт машиностроения*

*Научные руководители: В.О. Емельянов, К.В. Мартынов,
кандидаты технических наук, доценты кафедры «Машины и технология литейного
производства»*

В работе рассматривается вариант технологии производства заготовок художественных изделий методом ЛВМ. Конкурентоспособность отливок повышается применением прикладных программ инженерного анализа и использования дуплексного отверждения слоев керамических форм.

Вопрос снижения напряжений в первом слое керамической формы решали с помощью технологии дуплексного отверждения ЭТС. Суть технологии в частичной сушке первого слоя выполненного на гидролизованном ЭТС. В течении 1...5 минут происходит желатинизация связующего в форме, то есть оно становится вязким. Далее до начала образования усадочных напряжения на форму наносится слой суспензии водного раствора кремнезоля с $RH=9$. Кремнезоль на 70 % состоит из воды, которая пропитывает слой на ЭТС и способствует более полному протеканию процесса поликонденсации. Опытные заливки показали жизнеспособность данной технологии. Количество засоров по вине первого слоя сократилось на 80 % для отливок с площадью поверхности 30 дм^3 и практически засоры отсутствуют на отливках типа пластины с площадью $(0,5...1) \text{ дм}^3$

Данная технология позволяет так же исключить аммиачную сушку, кроме того, покрытие на ЭТС эффективно наносить только на рабочие поверхности художественных отливок. Элементы литниково-питающей системы и обратная сторона плоских заготовок покрывают суспензией на водном растворе кремнезоля. Кремнезоль дает повышенную шероховатость, но не склонен к разрушению при прокалке и заливке формы. Дальнейшая технология изготовления керамических форм не отличается от традиционной технологии для водных растворов кремнезоля.

Исследования свойств литейной керамики показали, что контактная поверхность формы имеет мелкаячеистую структуру.

Такая поверхность характерна для кремнеорганического связующего. Водные растворы кремнезоля образуют развитую пористость при сегрегации компонентов огнеупорной суспензии. Совместное гелеобразование не меняет пространственное распределение компонентов. В то же время свойства образующегося геля отличаются от полученного из «чистых» компонентов. Об этом можно судить по прочности форм. Оболочки выполненные на кремнезоле поставляемом под торговой маркой «Армосил» имеют прочность от 7 до 10 МПа при температуре 300°C и 900°C соответственно.

При выполнении комбинированных трехслойных форм, где покрытие на водном связующем чередуется с кремнеорганической связкой, прочность керамики возрастает.

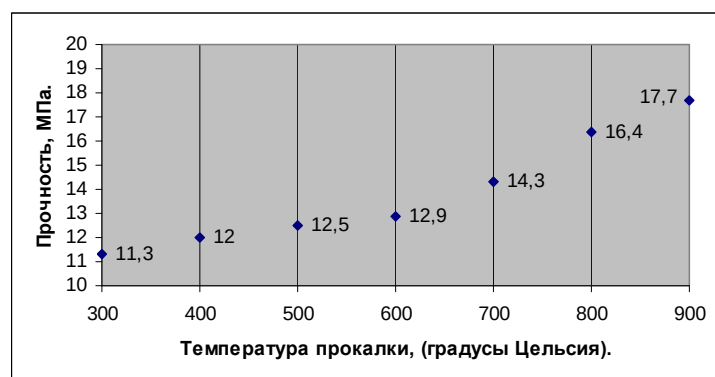


Рис. 1. Зависимость прочности керамической формы, МПа, на основе связующих ЭТС-40 и Армосил

Здесь необходимо учитывать, что последующий слой наносится в период загустевания золя на поверхности формы. При этом происходит химическое взаимодействие связующих, что ускоряет гелеобразование и уменьшает пористость обусловленную стационарным состоянием системы связующее-наполнитель. Пористость формы по слоям для дуплекс технологии и обычной формы показывают активное взаимодействие слоев.

В целом современное художественное литье в технологическом плане приближается к машиностроительной отрасли и все дальше отходит от понятия искусство. Внедрение дуплекс технологии при изготовления форм значительно улучшает экологию производства за счет исключения использования аммиака. Брак по неметаллическим включениям снижается с 30 до 3%, что влечет за собой уменьшение накладных расходов на финишную обработку изделий. Представленный подход к производству литых заготовок художественных изделий успешно используется в ООО «Русский Модерн» СПб.