

нологических факторов на прочность сцепления и морозостойкость глазурного слоя. Установлено, что с увеличением толщины глазурного слоя на основе отходов санитарно-строительной керамики с 200 до 1200 мкм прочность сцепления снижалась с 3,8 до 1,3 МПа, а морозостойкость – с 41 до 15 циклов замораживания-оттаивания.

В процессе проведения стендовых испытаний разработанной технологии исследовано влияние расхода материала для глазурования на толщину глазурного слоя. Оптимальными параметрами глазурования керамического кирпича является скорость плазменной обработки 0,025-0,50 м/с. При данных технологических режимах плазменной обработки толщина глазурного слоя составляла 200 - 400 мкм.

Выводы

- Разработана технология нанесения глазури на керамический кирпич методом плазменной обработки.

- Исследовано влияние технологических факторов на прочность сцепления глазури с керамическим черепком и морозостойкость.

- Установлено влияние расхода материала для глазурования керамического кирпича на качество глазурного слоя.

- Оптимизированы основные технологические параметры глазурования керамического кирпича методом плазменной обработки.

- Экспериментально определено, что при скорости обработки керамического кирпича 0,025 - 0,50 м/с образуется глазурный слой толщиной 200-400 мкм с высокими физико-механическими и эстетико-потребительскими свойствами.

- При расходе материала для глазурования керамического кирпича 0,813-1,625 г/с и скорости плазменной обработки 0,025 - 0,50 м/с толщина глазурного слоя составляет 200 ± 25 мкм.

ПРОИЗВОДСТВО ЛИТЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШТАМПОВ ИЗ ДИСПЕРСИОННО-ТВЕРДЕЮЩЕЙ СТАЛИ И ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

Бикулов Р.А., Колесников М.С.

*Камская государственная инженерно-
экономическая академия
Набережные Челны, Россия*

Штампы для горячего деформирования испытывают сложное циклическое температурно-силовое нагружение. Так, например, в штампах для процесса «Автофордж» при штамповке бронз температура в поверхностных слоях на гравюре достигает порядка 750°C, а в штампах для штамповки сталей — 900°C. Глубинные слои штампов «Автофордж» на удалении от поверхности на 25-30 мм разогреваются не выше, чем до температуры 200 — 250°C. Поэтому применение дорогостоящих теплостойких легированных сталей и сплавов для изготовления цельно-литых конст-

рукций штампов, имеющих высоту более 250 мм, не всегда обосновано как по условиям эксплуатационного нагружения, так и экономически.

Биметаллические литые штампы изготавливаются по способу, изложенному в [1]:

- сначала в охлаждаемый кристаллизатор заливают сталь для формирования поверхностного слоя на высоту ограниченную, ограниченную глубиной гравюры;

- затем после образования, вследствие направленной кристаллизации, поверхностного слоя толщиной 10-12 мм, в форму заливают расплав высокопрочного чугуна для формирования опорного слоя.

Для изготовления поверхностного слоя штампов разработана теплостойкая дисперсионно-твердеющая сталь следующей марки 2Х16Н19ТЗЮ2МБРФ [2].

В качестве упрочняющих фаз в разработанной стали используются карбиды титана, ванадия и ниобия, которые с добавками бора и церия частично растворяются в аустените.

Наряду с этими фазами в структуре стали всегда присутствуют карбиды хрома.

Содержание в стали алюминия и титана обуславливает образование дисперсной интерметаллидной фазы $Ni_3(Ti,Al)$, которая при наличии карбидов обеспечивает необходимую твердость 42-45HRC при старении.

В качестве материала опорного слоя разработан аустенито-бейнитный алюминизированный высокопрочный чугун (АБВЧШГ) следующего состава, масса %:

C-3,2; Si - 0,4; Cr- 0,5; Ni -1,8; Ti -0,017; Mg -0,039; Ce-0,05; Ca-0,06; Mo-0,2; Al-2,5. В качестве основного объекта для получения биметаллических конструкций из разработанных стали и чугуна выбраны штампы «Автофордж» размерами: ширина 150 мм, длина 180 мм, высота 120мм.

Для выбора оптимальных технологических параметров при производстве биметаллических штампов выполнены планируемые эксперименты, в которых исследовались следующие факторы: объем легированной стали, (X_1 40-50%), продолжительность частичной кристаллизации поверхностного слоя (X_2 80-240 с), и температура заливаемого чугуна (X_3 1375-1500°C). В качестве параметра оптимизации изучалась работоспособность штампа, оцениваемая по количеству циклов нагружения до образования трещин термомеханической усталости критических размеров (N, циклов). По результатам статистической обработки факторного плана эксперимента 2^3 получено следующее уравнение регрессии: $N = 17562 + 2526 X_1 - 1327 X_2 - 632 X_3$. Анализ полученного уравнения позволяет заключить, что увеличение объема легированной стали до 50% приводит к возрастанию стойкости штампов на 33%, а увеличение длительности первоначальной кристаллизации стали и повышение температуры заливки

чугуна сопровождается снижением работоспособности инструмента.

Для повышения поверхностной твердости биметаллические штампы подвергались азотированию по режиму - 560° С — 8 часов, 520° С — 16 часов. При этом основа стали претерпевает дисперсионное твердение и повышается твердость до 48-50 HRC. Результаты промышленных испытаний биметаллических штампов показали увеличение стойкости в сравнении с серийными, изготовленными из стали 4X5MФС в 6,4 раза. При этом выбраковка биметаллических штампов по причине повреждений опорного слоя не наблюдалась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. А.С. №1138240/СССР. Способ получения литых штампов. Колесников М.С., Шibaков В.Г., Алабин Л.А., Семендий В.И., Сивко В.И., Корниенко Э.К., Ишкинцев И.И., Фоминых Н.Л. Б.И., 1984. №5.

2. Пат. 1724723 Россия. Штамповая сталь/ М.С. Колесников, Э.Н. Корниенко, Л.В. Трошина, М.С. Кенис, А.Г. Жданов и О.Ю. Столяр.

ПОЛИМЕРИЗАЦИОННАЯ КОНСЕРВАЦИЯ ПАМЯТНИКОВ ИЗ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Емельянов Д.Н., Волкова Н.В.

*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Нижний Новгород, Россия*

Традиционно консервация памятников из пористых материалов проводится путем пропитки их растворами полимеров (природных или синтетических). В случае мелких пор, особенно имеющих наноразмеры, проникновение макромолекул вследствие их больших размеров внутрь памятника затруднено. Полимер располагается лишь в поверхностных порах или на поверхности памятника. В результате основной объем памятника остается неукрепленным и подвергается дальнейшему разрушению. Новым перспективным способом укрепления пористой структуры памятника является пропитка его низкомолекулярными (со)мономерами или их растворами в органических растворителях с последующей полимеризацией внутри пор. Этот метод был предложен для укрепления лессовой штукатурки, мокрой археологической древесины, изделий из обуглившегося дерева, для укрепления камня. В последнее время получил распространение метод укрепления сильно разрушенных археологических материалов (фрагментов кости мамонта, дерева, бумаги, ткани) путем полимеризации пара-ксилилена в газовой фазе при комнатной температуре. Во всех случаях наблюдается глубокое проникновение мономера в пористые структуры объектов реставрации и образование полимера на

всех доступных ему поверхностях. Однако, теория (со)полимеризации мономеров в пористой структуре памятников отсутствует. Поэтому вопрос разработки общих закономерностей синтеза (со)мономеров внутри пор твердых материалов памятников является актуальным.

Целью данной работы явилось изучение процессов пропитки и консервации твердых образцов – моделей памятников из камня (со)полимеризацией виниловых мономеров в порах.

Консервацию пористых образцов из цементно-песчаных смесей, глины, известняка, - проводили путем их пропитки методом капиллярного поднятия (со)мономеров или смеси мономера с органическим растворителем и последующей радикальной полимеризацией акрилатов при температуре 45 °С.

Скорость пропитки пористых образцов камня мономерами и их смесью с растворителями подчиняется закону капиллярного поднятия жидкости. Сорбционная способность мономеров в порах образцов камня из смеси сомономеров и мономера с растворителем определяется соотношением компонентов в исходной смеси и их полярностью. Установлено значительное снижение скорости полимеризации (мет)акрилатов и глубины превращения мономеров в полимер в присутствии растворителя, что закономерно сопровождается уменьшением итогового содержания полимера в порах образца. Увеличение содержания инициатора в растворо-мономерной смеси устраняет этот негативный факт. При полимеризации мономеров в порах памятника наблюдалось объемное его укрепление в результате полного заполнения пор полимером. При этом возрастал вес памятников и они частично теряли способность к паро- и воздухообмену. Однако при использовании смеси мономера со значительным количеством растворителя удалось добиться укрепления пористой структуры твердого образца во всем объеме, сохранив при этом способность поглощать порами воздух и воду. Наличие полимера в порах памятников придает им также большую морозостойчивость.

ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЕТРОАКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Жуков Д.Д., Лаврентьев Н.А.

*Белорусская государственная академия искусств
Международный гуманитарно-экономический институт
Минск, Беларусь*

В рамках разработки принципиально новых типов ветротехники геликоидного типа с вертикальной осью вращения и оснащенных ею так называемых ветроактивных зданий авторы данной публикации и их коллеги ведут поиск