

ДЕРИВАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БЕТОНА ПОСЛЕ ЕГО ПЛАЗМЕННОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ

М.В. Акулова

*Ивановская государственная архитектурно-строительная академия,
153000, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20. Igasa@indi.ru*

В данной работе плазменная металлизация образцов проводится на установке КДМ-2, которая состоит из источника для металлизации «Тимез-500» и ручного электродугового аппарата ЭМ-14М. Аппарат предназначен для распыления токоведущей проволоки цинка или алюминия.

Описание установки «Тимез-500».

Источник для металлизации «Тимез-500» чехословацкого завода «Половидиче» можно использовать для металлизации разными металлами. Имеет широкий диапазон регулировки его выходного тока и напряжения. Полупроводниковый выпрямитель «Тимез-500» - статический преобразователь на полупроводниках, служит для преобразования переменного напряжения на постоянное. Его можно применять в качестве регулируемого источника постоянного напряжения. Особенно подходящее его применение как источника к комплексу для металлизации алюминием, цинком, бронзой, железом.

Аппарат ручной электродуговой ЭМ-14М

Паспорт 36 4852 1402 ПС

Аппарат ЭМ-14М (ВНИИЭСО г. Санкт-Петербург) предназначен для нанесения противокоррозионных покрытий из цинка, алюминия в монтажных и цеховых условиях. Аппарат позволяет производить работы, связанные с восстановлением изношенных поверхностей, получением жаростойких, износостойких и других покрытий, при этом допускается применять металлические материалы в виде проволоки с температурой плавления до 3000°C. В левой части электрометаллизатора установлены направляющие, через которые непрерывно производится подача двух напыляемых проволок. Между концами этих проволок возбуждается электрическая дуга. В центральной части электрометаллизатора имеется сопло, через которое подается сжатый воздух. Струя сжатого воздуха отрывает с электродов частицы расплавленного металла и уносит их к напыляемой поверхности.

Электрометаллизатор может работать как на постоянном, так и на переменном токе. При использовании переменного тока дуга горит неустойчиво и сопровождается большим шумом. При постоянном токе характер работы является устойчивым, напыленный материал имеет мелкозернистую структуру, производительность напыления высокая. Стабилизация горения дуги обеспечивается подведением высокочастотного напряжения. Для напыления использовалась проволока диаметром 0,8; 1,0; 1,6 и 2,0 мм.

Недостатком рассматриваемого метода является перегрев, и окисление напыляемого материала при малых скоростях подачи распыляемой проволоки. Кроме того, большое количество теплоты, выделяющейся при горении дуги, приводит к значительному выгоранию легирующих элементов, входящих в напыляемый сплав (например, содержание углерода в материале покрытия снижается на 40...60%, а кремния и марганца – на 10...15%). Это необходимо иметь в виду и применять для напыления проволоку, содержащую повышенное количество легирующих элементов.

Бетон, как гетерофазная система, имеющая в своем составе капиллярную и гидратную воду, способен разрушаться при сильном нагреве. Поэтому при применении методов высокотемпературной отделки необходимо тщательно контролировать ее влияние на структуру и свойства бетонного и цементного камня.

Это контроль прочностных характеристик на изгиб и сжатие, морозостойкость, изменение фазового и молекулярного состава.

Так проводилось исследование изменения прочностных характеристик образцов цемента и мелкозернистого бетона с металлическими покрытиями на сжатие и изгиб до, и после выдерживания их в 15% растворе магниевой соли $MgSO_4$ в течение месяца. Экспериментальные данные показали, что температура плазменного напыления практически не влияет на его прочностные характеристики и морозостойкость.

Для исследования химических реакций и физических превращений на поверхности и в верхних слоях бетонных подложек при металлизации использовались методы дифференциально-термического анализа.

Дифференциально-термический анализ проводился на дериватографе 0-1500Д. Скорость нагревания образца при опыте составляла $10^\circ C/мин$ до $1000^\circ C$.

Образцы, изготовленные из гидратированного портландцемента М400, подвергались напылению металлов цинка, и алюминия плазмодуговым способом на установке, описанной выше.

Пробы для ДТА отбирались с наружной поверхности, контактной зоны и внутреннего слоя образца и растирались до крупности частиц 0,08 мм (Рис.1).

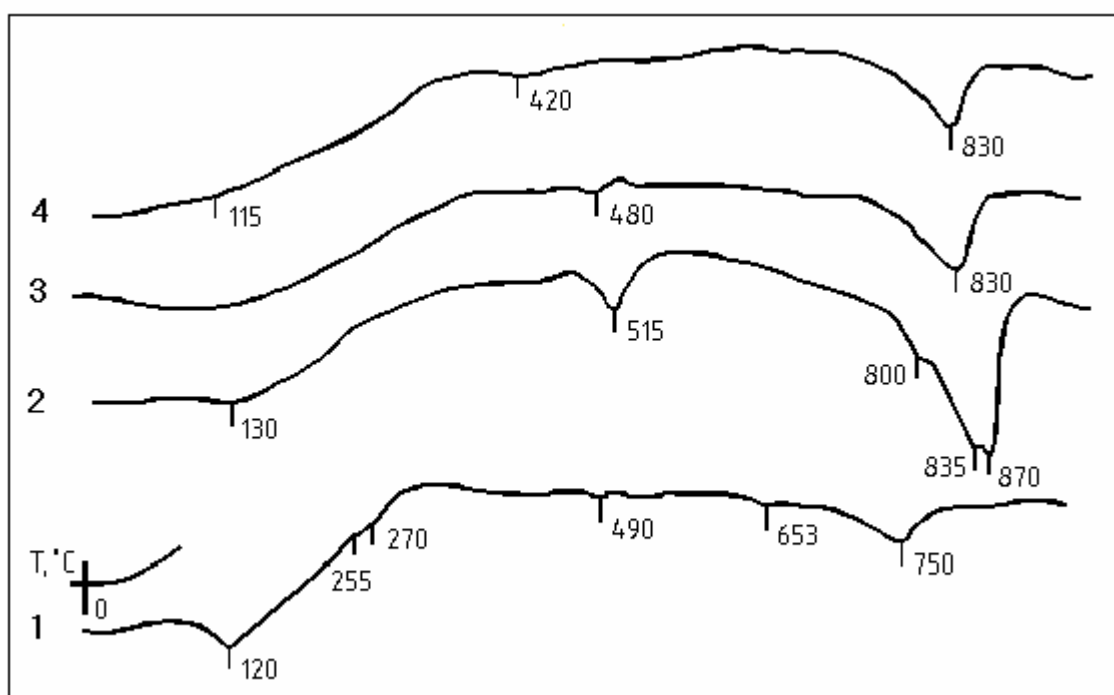


Рис. 1. Дериватограммы (ДТА): 1) гидратированного портландцемента (контрольного образца); 2) внутреннего, 3) подосновного и 4) верхнего слоев цемента с нанесенным алюминием.

Анализ дериватограмм показал, что в поверхностном слое образца (около 1 мм) с напыленным покрытием алюминия содержится 5,24% воды, в подосновном слое содержится 5,45% воды, во внутреннем слое - 14,4%, а в контрольном - 10,71%. Если сравнить содержание воды и $CaCO_3$ в поверхностных слоях контрольных образцов и в образцах с нанесенными окисью алюминия и цинком, то заметно их небольшое уменьшение в напыленном слое. На глубине более 1 мм это различие исчезает. Однако уменьшение воды и $CaCO_3$ в поверхностных слоях напыленных образцов, объясняется не только термической дегидратацией и разложением, но и присутствием в пробе большого количества окиси алюминия.

Из приведенных исследований видно, что плазменная металлизация бетона изменяет физико-химический состав бетона только в поверхностных слоях и не влияет на его физико-механические характеристики.