

**Перспективы использования водных растворов серы  
для снижения водопоглощения изделий из бетона**

Глушонок Г.К., Кречко Н.А., Шагойко Ю.В.  
Белорусский национальный технический университет

Нами были получены водные растворы серы (9-20%), которые были исследованы в качестве кольматирующей жидкости для антикоррозионной защиты бетона. Все исследования проводились с использованием обработки изделий методом погружения в раствор. Оценка результатов снижения водопоглощения образцов бетона проводилась по показателю эффективности антикоррозионной жидкости (ПЭАЖ) – отношению величины водопоглощения контрольных образцов к величине водопоглощения образцов бетона, обработанных антикоррозионной жидкостью.

Полученные результаты показали, что разбавленные растворы серы в органических растворителях не обеспечивают защиты изделий из бетона от влаги (ПЭАЖ 0,92–1,00). При погружении бетонных кубиков в расплав серы ПЭАЖ достигает 10,55. Поровое пространство заполняется расплавом серы, и возможность проникновения влаги в бетон существенно снижена. Обработка бетонных кубиков водными растворами серы в гидроксидах щелочных и щелочно-земельных металлов приводит к увеличению водоотталкивающих свойств бетонных изделий (ПЭАЖ 1,16–1,39). Однако, данный способ обработки бетонных изделий обладает серьезным недостатком: щелочной раствор серы вымывается водой.

Дополнительная обработка образцов растворами ионов металлов для закрепления полисульфидной серы в виде нерастворимых сульфидов ( $Mg^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ), или гидроксидов ( $Al^{+3}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $Cr^{+3}$ ), полагая, что в этом случае изменится форма полисульфидной серы, приводит к значениям ПЭАЖ для солей двухвалентных металлов ( $Mg^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$ ) 1,9–2,8, а трехвалентных ( $Al^{+3}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $Cr^{+3}$ ) – 1,5–1,7. При этом не наблюдается вымывания серы в воду при насыщении образцов водой.

Обработка бетонных кубиков растворами окислителей ( $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$ ) понижает ПЭАЖ. Возможно, что анион  $S^{2-4}$  переводится в форму  $S^{+4}(S^{+6})$ , что не способствует понижению растворимости полисульфидной серы, а наличие аниона  $SO_4^{-2}$ , разрушает структуру бетона, даже увеличивая водопоглощение обработанных таким образом образцов.

Однако, следует отметить, что ПЭАЖ данного способа обработки не достигает значений считающихся приемлемыми для эффективных кольматирующих жидкостей 3–5, что заставляет скептически относиться к перспективе использования щелочных растворов серы в качестве кольматирующей жидкости для защиты бетонных изделий.