

## МЕХАНИЗМ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДОБАВОК УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

*А.Ю. Эйсмонт*

Научный руководитель – д.т.н., доцент *Э.И. Батяновский*  
*Белорусский национальный технический университет*

Одной из важнейших проблем строительной отрасли является снижение производственных энергетических затрат. В технологии бетона для ее решения возможно использование химических добавок, ускоряющих процессы гидратации и твердения цемента и, благодаря этому, позволяющих производить сборные строительные конструкции и строить из монолитного бетона с минимальными затратами тепловой энергии. Эффективное целенаправленное использование химических добавок возможно при знании механизма их влияния на процессы взаимодействия вяжущего с водой, формирования и становления структуры цементного камня и бетона.

Цель настоящих исследований заключалась в уточнении механизма действия добавок ускорителей твердения бетона, исходя из комплексного подхода к явлениям, сопровождающим взаимодействие цемента с водой в их присутствии.

Методика исследований основывалась на анализе, обобщении и синтезе существующих вариантов теоретических представлений о механизме влияния добавок ускорителей твердения на процесс гидратации цемента с целью объединения их в целостную систему. В результате предложен оригинальный взгляд на механизм действия добавок в бетоне, который базируется на фундаментальных положениях коллоидной и физической химии о дисперсных средах и обобщает известные теоретические представления. Его сущность заключается в признании комплексного (физико-химического) влияния на развитие процесса взаимодействия вяжущего с водой в присутствии добавок- электролитов, используемых в качестве ускорителей твердения бетона. Эти вещества в водной среде распадаются на разноименно заряженные ионы, которые активизируют процесс гидролиза клинкерных минералов цемента, как за счет повышения «ионной силы» жидкой фазы, так и вследствие взаимодействия их с появляющимися продуктами гидратации цемента. Оба эти явления способствуют ускорению гидратационного процесса. Физический аспект катализирующего действия добавок базируется на том, что ионы их вещества имеют значительный энергетический потенциал. Благодаря этому существенно возрастает «расклинивающий» эффект тонких слоев такой жидкости, в сравнении с водой. В результате интенсифицируется процесс дезагрегации (распадения) цементных флокул, а дополнительно открытая для доступа воды реакционно способная поверхность вяжущего активно «включается» в процесс перераспределения жидкости и взаимодействия с ней. Это приводит как к ускоренному формированию коагуляционной структуры цементного теста, так и образованию более организованной и плотной структуры цементного камня в бетоне. Уплотнению и упрочению структуры бетона способствует развитие «вторичных» реакций взаимодействия вещества добавок с продуктами гидратации цемента, в частности, с гидроалюминатами и ферритами.

Практическая значимость исследований отражается значительным снижением энергетических затрат на предприятиях сборного железобетона и в строительных организациях Беларуси, где внедрены их результаты на примере применения в качестве ускорителя твердения бетона добавки сульфата натрия.