

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИЙ
ЩЕЛОЧНОЙ КОРРОЗИИ БЕТОНА

Моровов М.Н.

Научный руководитель - доц. Н.С. Пасова

Коррозии бетона, вызываемой щелочными соединениями цемента, посвящено ряд исследований, в результате которых установлено, что основной причиной этого нежелательного явления служит химическое взаимодействие щелочных соединений цемента с аморфным кремнезёмом. В связи с широким применением в качестве заполнителей природных кварцевых песков, состоящих преимущественно из кристаллического кварца, и увеличением производства специальных цементов, среди которых немало щелочесодержащих, представляется целесообразным более глубокое и всестороннее изучение щелочной коррозии бетона, в частности, рассмотрение этих вопросов в приложении к кристаллическому кремнезёму.

В работе изложены результаты термодинамического анализа предполагаемых реакций коррозии между щелочным соединением цемента $Na_2O \cdot 3CaO \cdot 3H_2O$, аморфным и кристаллическим кремнезёмом заполнителей в присутствии воды. Использован метод термодинамических потенциалов. Расчёты велись только для стандартных условий. Использовалось уравнение Гиббса-Гельмгольца, по которому вычислялось изменение изобарно-изотермического потенциала реакций между выбранными исходными веществами.

Анализ полученных расчётных данных показывает принципиальную возможность протекания предполагаемых реакций коррозии с образованием $CaOH_2$; $Na_2O \cdot SiO_2 \cdot 9H_2O$; $Na_2O \cdot SiO_2 \cdot 5H_2O$ и гидроксидов кальция. Голь гидрата окиси кальция в коррозионных процессах бетона известна из литературы. На основании проведенного исследования можно заключить, что гидрат окиси кальция образуется не только в результате гидролиза и гидратации алита, но и в результате химического взаимодействия кристаллического и аморфного кремнезёма заполнителя с щелочным соединением цемента $Na_2O \cdot 3CaO \cdot 3H_2O$ в присутствии воды. Можно предположить, что количество гидрата окиси кальция при этом невелико, поскольку само щелочное соединение в цементе содержится в весьма малом количестве. Щелочные гидросиликаты способны снижать долговечность бетона, так как их образование сопровождается увеличением объёма, приводящим к его разрушению.