

Изучение кинетики кристаллизации воды в цементном камне по изменению электропроводности

Дзабиева Л.Б.

Белорусский национальный технический университет

Одной из наиболее чувствительных характеристик структурного состояния вещества является его электропроводность, которая, подобно твердости, вязкости и др., является измеряемым физическим свойством системы. Электросопротивление сухого цементного камня бесконечно велико. Проводимость водонасыщенного цементного камня обуславливается жидкой фазой в порах камня, содержащей растворенные продукты гидратации цемента, главным образом, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, который является сильным электролитом и полностью распадается в растворе на ионы. Таким образом электропроводность всей системы является функцией ее пористости при условии полного насыщения пор водой.

При постоянной температуре увеличение удельного сопротивления насыщенного водой цементного камня может быть вызвано: 1) приращением твердой фазы системы за счет продолжающейся гидратации цемента; 2) обезвоживанием пор в результате испарения или контракционного самообезвоживания; 3) изменением концентрации растворенных веществ в жидкой фазе; 4) фазовыми превращениями воды в порах материала.

Влияние первого фактора асимптотически уменьшается с увеличением возраста образцов, так же уменьшается возможность контракционного самообезвоживания пор цементного камня. Обезвоживание пор в результате испарения влаги может вызвать весьма значительное увеличение электросопротивления системы, причем воздушные поры увеличивают удельное сопротивление в большей степени, нежели заполнение этих пор твердой фазой, поскольку газы имеют очень малую электропроводность. Зависимость удельной электропроводности жидкой фазы от концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ асимптотически затухает с увеличением плотности оболочек из новообразований.

Если влияние на электропроводность первых трех факторов сведено к минимуму, открывается возможность на основании данных об изменении электропроводности при отрицательных температурах проследить кинетику изменения фазового состава воды в порах полностью водонасыщенного цементного камня.

В работе показана возможность отображения экспериментально полученной функции $R_t = f(t)$ в зависимости $V_t = f(t)$ и $V_3 = f(t)$, где V_t и V_3 – соответственно объемы пор, заполненных незамерзшей и замерзшей при данной t жидкостью.