

Определение срока распалубливания монолитных железобетонных колонн по показателю влажности

Василенок В.А., Сургучева И.В., Снежков Д.Ю.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Оборачиваемость опалубки в практике монолитного строительства является одним из ключевых факторов, влияющих на сроки и стоимость бетонных работ. Типичные критерии для определения момента набора изделием распалубочной прочности ориентированы на оценки прочностных показателей бетона. В то же время, действующие ТНПА, как в нашей республике, так и в странах Евросоюза и Российской Федерации, не регламентируют определение прочности бетона в раннем возрасте (1...7 сут) неразрушающими методами. Проблема заключается в том, что в раннем возрасте бетона резко усиливается технологическая зависимость показаний всех без исключения неразрушающих методов испытаний. Полученная этими методами оценка прочности бетона имеет сильную неопределенность.

Одним из альтернативных решений может служить определение срока распалубливания по моменту стабилизации какой-либо косвенной характеристики бетона, без привязки этой характеристики к абсолютной величине. В частности, известен опыт использования в качестве такой характеристики проводимости бетона [1], а также – скорости распространения акустического импульса [2]. Но использование таких методов контроля приемлемо для заводских условий, когда бетонное изделие и оборудование могут находиться в постоянном взаимодействии, позволяющем снизить статистический разброс контролируемой величины до приемлемых значений. Использовать такой режим контроля в построечных условиях затруднено из-за невозможности обеспечить непрерывность процесса измерения, а при периодическом контроле - повторяемость условий измерения. Достаточно сдвинуть позиции ультразвуковых преобразователей на 1...2 см, и данные контроля становятся несопоставимыми.

Нами рассмотрена возможность использования в качестве косвенного параметра контроля бетона его показателя влажности, определяемого с помощью дилатометрического метода [3], основанного на корреляции концентрации химически несвязанной воды в бетоне и его относительной диэлектрической проницаемости ϵ_c .

По мере гидратации цемента происходит снижение процентного содержания химически несвязанной воды. Стабилизация этого показателя означает, что процесс образования кристаллогидратов сильно замедлился, и бетонная конструкция обладает достаточной прочностью, без того, чтобы её механически защищать опалубкой.

Экспериментальные данные испытаний бетона монолитных колонн. Испытаниям подвергались монолитные железобетонные колонны в раннем возрасте на объекте «Многоэтажный жилой дом №35 в микрорайоне “Дружба - 1” по пр. Дзержинского». Характеристики бетона определялись следующими методами:

1. Ультразвуковым импульсным методом (прибор УК1401);
2. Методом упругого отскока (ОМШ-1);
3. Измерениями влажности (Влагомер-МГ4Б)

В процессе выполнения бетонных работ производился мониторинг состояния бетона двух групп монолитных колонн из одного и того же состава бетона. Укладка и дальнейшее твердение бетона этих круп колонн производилось при различной температуре воздуха. На рис. 1 и рис. 2 показаны диаграммы кинетики твердения бетона по данным ультразвукового и склерометрического методов испытаний для первой группы колонн. Температура бетона с момента укладки и на протяжении 5 суток удерживалась на уровне $+4...+5$ °С.

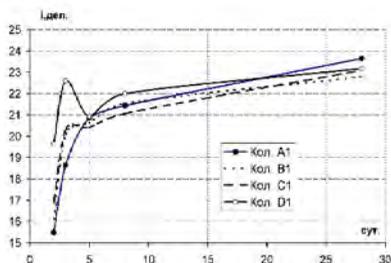


Рисунок 1 – Зависимости индекса отскока (метод упругого отскока) для колонн I группы от срока твердения бетона: средняя температура бетона $+4...+5$ °С

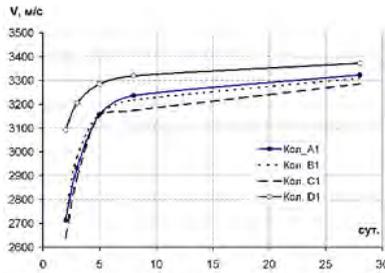


Рисунок 2 - Зависимости скорости ультразвукового импульса в бетоне колонн I группы от срока твердения: средняя температура бетона +4...+5 °С

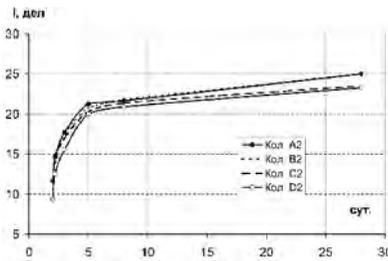


Рисунок 3 - Зависимости индекса отскока (метод упругого отскока) для колонн II группы от срока твердения бетона: средняя температура бетона +9...+12 °С

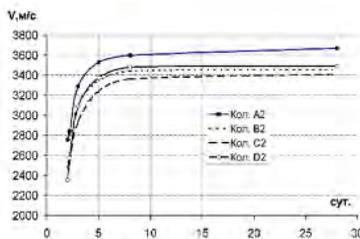


Рисунок 4 - Зависимости скорости ультразвукового импульса в бетоне колонн II группы от срока твердения: средняя температура бетона +9...+12 °С

На рис. 3 и рис. 4 показаны такие же диаграммы для второй группы колонн. Для этой группы колонн средняя температура бето-

на с момента укладки и на протяжении 7 суток удерживалась на уровне +9...+12 °С.

На рис. 5 и рис. 6 приведены кинетические диаграммы для влажности бетона колонн обеих групп.

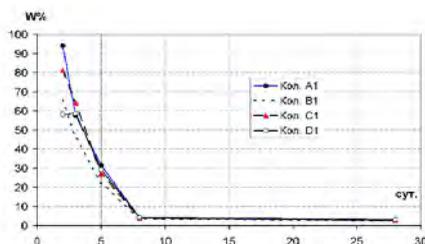


Рисунок 5 - Зависимости влажности бетона колонн I группы от срока твердения бетона: средняя температура +4...+5 °С

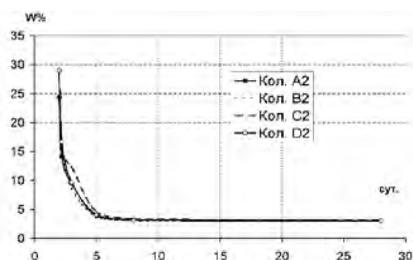


Рисунок 6 - Зависимости влажности бетона колонн II группы от срока твердения бетона: средняя температура +10...+12 °С

Список использованных источников

1. Ахвердов, И.Н. Неразрушающий контроль качества бетона по электропроводности / И.Н. Ахвердов, Л.Н. Маргулис – Минск: «Наука и техника», 1975. – 174 с.
2. Снежков, Д.Ю. Неразрушающий контроль бетона в монолитном строительстве: совершенствование средств и методов / Д.Ю. Снежков, С.Н. Леонович – Минск: БНТУ, 2006. – 218 с.
3. Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности: ГОСТ 21718-84. – Введ. 09.08.84. – М.: 1984. – 4 с.