

**INFLUENCE OF DRY HOT CLIMATE ON STRENGTH AND DEFORMATION PROPERTIES OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS**

S. A. Kholmiraev
Namangan State Technical University

Abstract

The article presents the results of scientific research on the effect of dry hot climate on the strength and deformation properties of reinforced concrete elements. The results of scientific research on the effect of dry hot climate on temperature and shrinkage deformations of reinforced concrete elements are analyzed.

Keywords: Concrete, reinforcement, reinforced concrete, climate, strength, deformability, deflection, crack width, shrinkage, creep, temperature, air humidity, solar radiation, durability, crack resistance.

Introduction**ВЛИЯНИЕ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА НА ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

С. А. Холмирзаев
Наманганский государственный технический университет

Аннотация

В статье изложено результаты научных исследований по влиянию сухого жаркого климата на прочностные и деформативные свойства железобетонных элементов. Проанализированы результаты научных исследований посвященных влиянию сухого жаркого климата на температурные и усадочные деформации железобетонных элементов.

Ключевые слова: бетон, арматура, железобетон, климат, прочность, деформативность, прогиб, ширина раскрытия трещин, усадка, ползучесть, температура, влажность воздуха, солнечная радиация, долговечность, трещиностойкость.

Работа железобетонных конструкций, их прочностные и деформативные характеристики в условиях сухого жаркого климата отличаются от прочностных и деформативных характеристик в нормальных температурно-влажностных условиях. В условиях сухого жаркого климата прочность бетона уменьшается, увеличивается прогиб и ширина раскрытия трещин в железобетонных конструкциях при длительно-действующих нагрузках. При не учете воздействий этих факторов существенно снижается качество и долговечность железобетонных конструкций за счет продолжительного циклического воздействия повышенных температур и пониженной влажности. В связи с этим, в главе ШНК 2.03.01.-24 [1] указывается, что для незащищенных от солнечной радиации, конструкций предназначенных для эксплуатации в

климатическом подрайоне IVA, при расчете должны учитываться температурные климатические воздействия. Согласно [94] при расчете прочности, деформаций и трещиностойкости железобетонных конструкций необходимо расчетные сопротивления бетона сжатию и растяжению умножать на коэффициент условий работы $\gamma_{b7}=0,85$ и модуль упругости бетона на коэффициент $\beta_b=0,85$ которые учитывают неблагоприятные воздействия климатических условий.

Повышенная температура и низкая относительная влажность окружающей среды приводят к возникновению значительных температурно-усадочных деформаций и напряжений. Следовательно, конструкции, незащищенные от солнечной радиации, имеют повышенное трещинообразование температурно-усадочного характера. Поэтому изучение влияния сухого жаркого климата на трещиностойкость имеет большое значение.

В условиях сухого жаркого климата трещинообразование в железобетонных конструкциях необходимо определять с учетом совместного циклического изменения температуры и влажности среды, сезона изготовления и нагружения конструкций. Так, например, в работе [2] была исследована трещиностойкость железобетонных балок из легкого бетона в условиях сухого жаркого климата. При кратковременном нагружении опытных балок, не подвергаемых влиянию сухого жаркого климата, теоретическая ширина раскрытия нормальных трещин, определенная по методике [94] примерно соответствует ширине раскрытия трещин определенных по опыту. Для других балок, испытанных в условиях сухого жаркого климата, теоретическая ширина раскрытия нормальных трещин получилась заниженной на 10-25%. При этом образцы находились к моменту загрузки 3 и 20 месяцев в условиях климатических воздействий. Чем больше балки находились в условиях сухого жаркого климата, тем больше раскрывались трещины, а теоретическая ширина раскрытия трещин по [1] не учитывают эти факторы.

Температурно-влажностные деформации сборных железобетонных элементов, эксплуатирующихся в условиях климата Центральной Азии носят периодический характер в связи с изменениями температуры и относительной влажности окружающей среды как в течение суток, так и в течении года [2]. При этом максимум деформаций в течение суток соответствует 17 часам, а минимальные примерно 4-6 часов утра. Максимальные значения деформаций в течение года соответствует летнему периоду, а минимальные зиме. Проведенные экспериментальные исследования показывают, что при расчете железобетонных конструкций, необходимо учитывать изменение прочности, увеличение деформаций усадки и ползучести бетона, сезона изготовления и условий эксплуатации элемента. Экспериментами установлено, что предельные значения деформаций усадки бетона зимнего изготовления в среднем на 10%, а ползучести на 25% меньше, чем у бетона летнего изготовления (загрузки) [8]. В результате анализа многочисленных исследований получено, что методика КМК 2.03.01.-96 занижает потери предварительного напряжения от усадки и ползучести примерно на 12% [3].

В условиях сухого жаркого климата происходит суточные и сезонные колебания температуры и влажности наружного воздуха. При нагревании температурная деформация состоит из двух видов деформаций: обратимая деформация - температурное расширение бетона и необратимая деформация - температурная усадка бетона. Температурная деформация расширения бетона в основном зависит от вида заполнителя и влажности бетона. При повышении температуры цементный камень расширяется значительно меньше, чем заполнитель, и это расширение



«пропадает» при удалении адсорбционно-связанной воды из геля и развития температурной деформации усадки. При эффективной влажности бетона, примерно равной 2...3%, гель имеет максимальную степень увлажнения и свободная вода отсутствует.

При нагреве с влажностью менее эффективной, температурная усадка бетона происходит даже при кратковременном подъеме температуры. Температурная усадка бетона на портландцементе в основном обусловлена усадкой цементного камня. При нагреве бетона одновременно проявляются деформации температурного расширения и усадки.

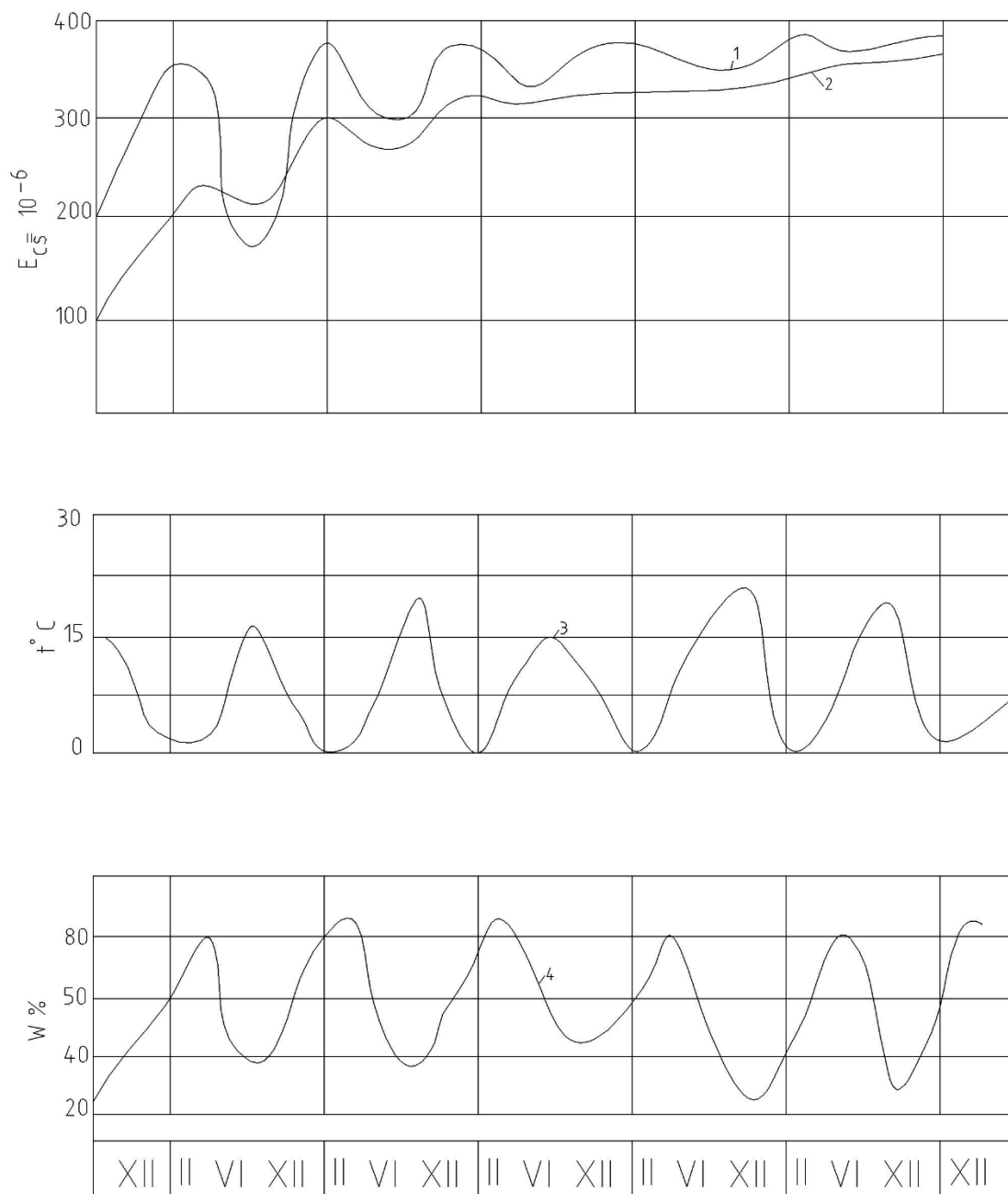


Рис.1. Деформации влажностной усадки бетона в сухом жарком климате [2]

1 - призм сечением 70x70 мм; 2 - призм сечением 200x200 мм;

3 - температура, °С; 4 - влажность наружного воздуха.

Температурная деформация бетона ε_{bt} будет меньше температурного расширения ε_{it} на величину температурной усадки ε_{cs}

$$\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{it} - \varepsilon_{cs} = (\alpha_{it} - \alpha_{cs}) \cdot t = \alpha_{bt} \cdot t \quad (1)$$

При нагреве бетона с влажностью выше эффективной или сухого бетона температурные деформации ε_{bt} будут равным деформациям температурного расширения бетона $\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{it}$, так как температурная усадка во влажном бетоне еще не проявилось, а в сухом уже прошла. Значения температурных деформаций ε_{bt} во влажном бетоне будут больше, чем сухого. Если же при охлаждении бетон будет увлажняться, то при последующем нагреве опять проявится температурная усадка.

Коэффициент линейной температурной деформации бетона α_{bt} естественной влажности при первом нагреве зависит от вида заполнителя из гранита $11 \cdot 10^{-6} \text{c}^{-1}$, из известняка $10 \cdot 10^{-6} \text{c}^{-1}$ и из керамзита $9 \cdot 10^{-6} \text{c}^{-1}$. Основными климатическими факторами, влияющими на изменение температуры конструкций, является температура наружного воздуха и солнечная радиация. В их изменениях можно выделить два периодических колебания с годовым (зима-лето) и суточном (день -ночь) периодами. Под влиянием колебания температуры воздуха и интенсивности солнечной радиации температурное поле конструкций изменяется во времени и является нестационарным. Распределение температуры по сечению элемента в любой момент времени является нелинейным.

В практических расчетах конструкций температурное поле рассматривается в период наиболее неблагоприятного воздействия климатических температур. При этом для упрощения расчета нестационарное температурное поле приводит к эквивалентным стационарным. Считается, что в пределах любого сечения температура распределяется по линейному закону.

Список литературы

1. ШНК 2.03.04.-24 Бетонные и железобетонные конструкции. Ташкент- 2024.
2. Раззаков С.Ж. Холмирзаев С.А., Бахтиёр Максуд угли Расчет усилий трещинообразования сжатых железобетонных элементов в условиях сухого жаркого климата Международный журнал ISSN 2410-700X «Символ науки».Россия, г. Уфа. -2015. №3. – стр. 57-60.
4. Холмирзаев С.А. Температурные изменение в керамзитобетонных колоннах в условиях сухого жаркого климата. Научно-технический и производственный журнал «Бетон и железобетон» (№2 2001г. стр. 7-9) Москва-2001г.
5. С.А. Холмирзаев Деформативность, трещиностойкость и прочность сжатых железобетонных элементов из керамзитобетона в сухом жарком климате. Монография, -Т.: «Фан ва технология», 2014.