

Официального оппонента на диссертацию Манукяна Егише Самвеловича "Поведение сопротивления деформированию и разрушению элементов из цементного бетона и цементногрунта, обусловленное десорбционными процессами", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 "Механика деформируемого твердого тела".

В современной строительной индустрии широко используются новые композитные строительные материалы с заранее заданными подлежащими физикомеханическими свойствами, изготовленные на основе цемента, как связующего в сочетании с наночастицами различных видов грунтов, сверхпрочных тонких стержней и других добавок. Поэтому возникает необходимость экспериментального исследования механического поведения таких строительных материалов, установления закономерностей изменения характеристик их деформативности, прочности, реологических свойств в зависимости от внешних факторов, и, в конечном счете, усовершенствования методов их расчета. Этому значительно может способствовать наличие базы экспериментально установленных достоверных данных и результатов о влиянии окружающей среды, особенно воздушно-влажностных условий, возраста, масштабного фактора, ориентации слоев укладки бетона на этапе формовки изделий, прочностные и реологические характеристики материалов. С указанной целью в настоящей диссертационной работе

многokrатно и тщательно проведенными экспериментами, в довольно большом временном интервале, установлены закономерности изменения сопротивляемости деформированию и разрушению элементов из цементногрунта на основе белоземов карбонатного состава, цементных бетонов, вызванного десорбционными процессами, с учетом разных факторов;

- предложены практические рекомендации по использованию усовершенствованного на основе данных диссертации метода расчета и проектирования элементов, изготовленных из упомянутых материалов, предназначенных для эксплуатации в климатических условиях с невысокой влажностью.

Исходя из изложенного тему диссертации следует считать актуальной и своевременной. По теме диссертации опубликованы 11 статей.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключительных выводов, краткого изложенного основных результатов, списка цитированной научной литературы из 133 наименований. А общий объем работы составляет 165 страниц компьютерного набора, включает 35 рисунков и 17 таблиц.

Во введении дан краткий, но содержательный, проблемно ориентированный обзор основных работ и результатов, тесно примыкающих к исследуемой в диссертации тематике, сформированы цели и задачи исследования, обоснована актуальность темы

диссертации, представлена научная новизна, подчеркнута практическую значимость полученных результатов, определено место данной работы среди других исследований, вкратце изложено содержание работы.

В первой главе излагаются результаты по исследованию вопросов вызванных десорбционными процессами деформации усадки и ползучести элементов из цементных легких бетонов. Здесь описан метод проведения исследований и обсуждена зависимость вызванной десорбцией влаги усадки элементов из цементных бетонов от направленности слоев бетонирования с учетом масштабного фактора, при сжатии и осевого растяжения. При этом в качестве объекта исследования применялись бетонные опытные образцы старого возраста, сохранившие в порах и капиллярах свободную влагу. Установлено, что колебания усадочных деформаций опытных образцов, имевшие место после 170 сут. наблюдения, связаны в основном, с существенными колебаниями влажности лабораторного помещения. Приведены кривые, показывающие закономерность изменения во времени деформаций усадки перлитобетонных цилиндрических образцов разных диаметров и влажности лабораторного помещения.

Вторая глава посвящена изучению деформативных свойств и прочности элементов из цементногрунтного композита на основе белоземов карбонатного состава. Здесь также изложен метод исследования, выяснены возможности получения цементногрунтных композитов на основе белоземов карбонатного состава, приведены результаты исследований по получению цементногрунтных композитов повышенной прочности на основе карбонатного состава, изучены изменения во времени их прочности и деформативных свойств, подробно изложены данные по кратковременным и длительным испытаниям бетонных образцов и характеристикам ползучести цементногрунтного композита при различных уровнях сжимающего напряжения. Показано, что согласно данным длительных испытаний, при свободном влагообращении со средой с невысокой влажностью в течение 158 сут. цементногрунтные образцы испытывают существенные деформации усадки и ползучести как в продольном, так и в поперечном (диаметральном) направлениях. При этом деформации усадки опытных образцов оказалось более существенными в поперечном направлении по сравнению с зарегистрированными в продольном направлении.

Третья глава посвящена исследованию характеристик сопротивляемости деформированию и разрушению элементов из цементногрунтных композитов на основе белоземов карбонатного состава (БКС). Здесь изложена сущность метода исследования, изучено влияние десорбции химически несвязанной влаги на прочность и деформативность при кратковременном нагружении элементов из цементногрунтного композита, приведены результаты деформации усадки и ползучести таких элементов при десорбции химически несвязанной влаги. Установлено, что в течение прохождения процесса десорбции влаги имеет место монотонное уменьшение с начальной высокой, в течение первых 48 сут., и дальнейшей затухающей, в промежутке времени от 48 сут. до 120 сут., скоростью прочности на сжатие цементногрунтного композита. В итоге прочность композита, находящегося в лаборатории в течение 120 сут., оказывается

примерно на 40% меньше по сравнению с контрольным ее значением ( $R_k = 11 \text{ МПа}$ ). Приведены кривые деформирования образцов из цементногрунта при кратковременном сжатии.

В заключении вкратце изложены основные выводы и результаты диссертации, а также определенные практические рекомендации.

Здесь, в частности, подчеркнута,

- 1) что для оптимального проектирования предварительно напряженных железобетонных балок из цементных легких бетонов, изготовленных методом натяжения арматуры на упоры и бетонируемых в горизонтально расположенных формах, а также сборных колонн, монтируемых путем натяжения арматуры на бетон из фрагментов, бетонируемых в вертикально расположенных формах, целесообразно учесть разницу сопротивляемости усадке и ползучести в зависимости от ориентации слоев укладки бетона на этапе формовки элементов, не вошедшую в строительных нормах;
- 2) что бетонные и железобетонные колонны сооружений, предназначенных для эксплуатации в регионах с невысокой влажностью, целесообразно уменьшить в размерах и увеличить их число, так как колонны с относительно малым поперечным сечением на колебания влажности среды реагируют лишь циклическими удлинениями-сокращениями, а в колоннах с большими поперечными сечениями происходит циклическое изменение внутреннего напряженного состояния, влияющее на срок их эксплуатации;
- 3) что разработана технология изготовления композита повышенной прочности, более 10 МПа на основе белосемян карбонатного состава;
- 4) что влажные условия вызревания способствуют нормальному прохождению гидратации цементных зерен, а также сохранению химически несвязанной влаги в порах и капиллярах, значительно повышают прочность во времени при сжатии цементногрунтных композитов на основе БКС, одновременно десорбция свободной влаги из пор приводит к существенному уменьшению их прочности;
- 5) для аналитического описания процесса развития во времени деформации ползучести и связи между напряжениями и деформациями ползучести элементов сооружений из цементногрунта на основе БКС можно пользоваться формулами аналитического описания для цементных бетонов.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

. экспериментально подтверждена существенная зависимость сопротивляемости усадке элементов из легких цементных бетонов от относительного расположения слоев бетонирования на этапе формовки и от масштабного фактора, происходящими вследствие десорбции химически несвязанной влаги, содержащейся в порах и капиллярах в течении более чем двух десятков лет;

. разработана технология изготовления композитов повышенной прочности на основе структурно – недоуплотненных и суффозионно неустойчивых грунтов на основе БКС;

установлена зависимость прочности и сопротивляемости деформированию при кратковременном нагружении элементов из цементогрунта на основе БКС от возраста, влажности среды вызревания и от потери химически несвязанной влаги.

На защиту вынесены следующие положения:

- результаты исследований, связанные с десорбцией химически несвязанной влаги сопротивляемости усадке и ползучести легких цементных бетонов в зависимости от ориентации слоев бетонирования;
- технология изготовления цементногрунтных композитов повышенной прочности;
- практические предложения по выбору оптимальных размеров и количества бетонных и железобетонных колонн.

Все результаты диссертации обоснованы многократно проведенными экспериментами и их сопоставлением теоретическими моделями. Их достоверность не вызывает сомнений.

По диссертации имеются следующие пожелания – замечания:

- 1) на стр. 70 формула (1.13), деформация ползучести зависит лишь от последственности или временной продолжительности и не зависит от фактора старения – возраста. Желательно было отметить для каких бетонных образцов она приемлема;
- 2) в диссертации упоминается о статистической обработке экспериментальных данных. Но ее четкое описание не приведено;
- 3) в работе имеются мелкие упущения отредактированного характера.

В целом диссертационная работа Манукяна Е.С. "Поведение сопротивления деформированию и разрушению элементов из цементного бетона и цементогрунта, обусловленное десорбционными процессами" представляет собой оригинальным и серьезным научным исследованием, выполнена на высшем уровне, вносит определенный вклад в экспериментальную механику и материаловедение, удовлетворяет современным требованиям ВАК по кандидатским диссертациям и ее автор вполне заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01. 02. 04 – "Механика деформируемого твердого тела".

Автореферат правильно отражает содержание диссертации

Официальный оппонент

д. ф. м. н., Проф. член – корр. НАН Р

С.М.Мхитарян

Подпись С.М.Мхитаряна заверяю:

Ученый секретарь Института Механики НАН РА

к.ф.м.н.

Л.Л.Даштоян

