

ZHELTKOVICH A.E. About appointment of parameters of settlement model of own deformations of plates at interaction with the basis

In the settlement equations of deformation models of plates had on the various bases and co-operating with the basis, presented in [1-3], enter so on characteristics of shift of concrete on the basis. At carrying out of experiments on shift of concrete samples on the concrete "rigid" basis, on specially razra-botannoj to shift installation, diagrammes connecting tangents (shift) pressure and movings have been received. Curves of shift of concrete on concrete («rigid») are offered for approximating wasps-novaniju трёхлинейной the shift diagramme. Ispolzova-nie such form of the diagramme of shift, at modelling of the is intense-deformed condition in designs of plates of coverings will allow to describe more precisely behaviour of plates arranged on the concrete basis and subject to the compelled deformations усадки or expansions.

УДК 691.32

Желткович А.Е., Филимонова Н.В., Веремейчик А.И., Фиголь П.В., Косьюко А.С.**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ И ЛИНЕЙНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСАДКЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

Введение. Бетоны на основе портландцемента, являясь наиболее универсальным строительным материалом, имеют широкое применение при возведении зданий и сооружений различного назначения. Их свойства и технология изготовления постоянно совершенствуются. Но зачастую в результате направленного воздействия на одни свойства бетона наблюдаются неожиданные изменения других его характеристик. В связи с этим соответствующего совершенствования требуют и методы исследования бетона.

В современных бетонах, отличающихся высокими прочностными характеристиками, известной проблемой является интенсивное развитие в процессе твердения и эксплуатации собственных деформаций. Различные температурно-влажностные условия, наряду с особенностями цементного клинкера (экзотермические эффекты, интенсивность «самовысушивания») могут привести к развитию как положительных, так и отрицательных деформаций. Изучая закономерности этих процессов следует принимать во внимание, что они являются результатом совместного действия различных компонентов бетона как композиционного материала. Так, если цементный камень является «источником» зарождения и развития деформаций, то заполнитель чаще всего играет роль ограничивающей связи. В результате общая деформация бетона в значительной степени определяется также количеством и жесткостными характеристиками зерен заполнителя.

Экспериментальные методы измерения собственных деформаций бетона отчасти позволяют определить зависимость этой величины от параметров состава бетона. Однако такие зависимости носят эмпирический характер. Более совершенные методы прогнозирования свойств бетона разрабатываются на основе теоретического анализа взаимодействий компонентов бетона [1-3]. Но для этого изначально должны быть известны характеристики компонентов бетона в отдельности. Понятно, что регламентированные для бетона стандартные методы определения таких параметров как модуль упругости и собственные деформации, не могут быть применимы к цементному камню и зернам заполнителя в том же виде. Это связано как с совершенно иным масштабом структуры материалов, так и с особенностями параметров опытных образцов, а также применяемого при испытаниях оборудования.

В данной работе представлены устройства, разработанные сотрудниками лаборатории БрГТУ для определения свободных линейных деформаций, а также модуля упругости образцов цементного камня, и заполнителя мелких фракций.

Описание устройств. В общем виде устройства представляют собой штатив (кондуктор), в котором крепится оптический датчик перемещений и устанавливается опытный образец. Схема взаимного расположения датчика и образца зависит от того, какие деформации необходимо измерить. При измерении свободных линейных деформаций луч датчика, неподвижно закрепленного в штативе, наводится непосредственно на образец (рис. 1, 2). При определении модуля упругости (измерение деформаций под нагрузкой) датчик крепится к пластине, совершающей перемещения вместе с образцом, при этом луч наводится на неподвижный репер-рефлектор, а штатив играет роль направляющего кондуктора, позволяющего дат-

чику свободно перемещаться в вертикальном направлении в процессе испытаний (рис. 3, 4).

Измерение свободных линейных деформаций. Схема и общий вид устройства для определения линейных деформаций исследуемого образца при усадке и температурных воздействиях приведены на рисунках 1 и 2, [4].

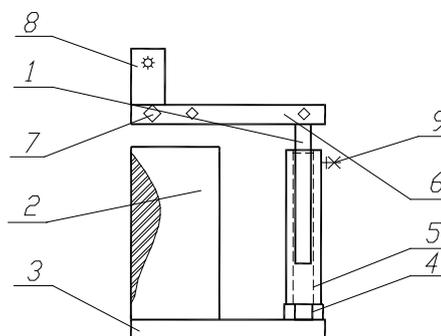


Рис. 1. Схема устройства для экспериментального определения линейных деформаций: 1 - наводящая стержни; 2 - исследуемый образец; 3 - нижняя часть кондуктора; 4 - нивелирующие гайки; 5 - направляющие гильзы; 6 - верхняя часть кондуктора; 7 - прижимной винт; 8 - лазерный индикатор; 9 - фиксирующий винт

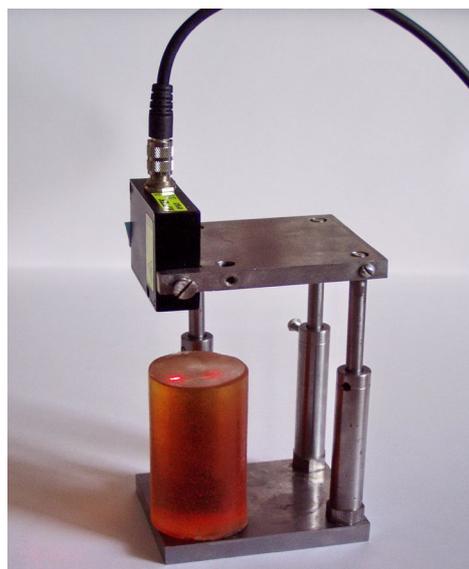


Рис. 2. Общий вид устройства для определения линейных деформаций

Веремейчик А.И., ст. преподаватель кафедры сопротивления материалов и теоретической механики Брестского государственного технического университета.

Фиголь П.В., студент строительного факультета Брестского государственного технического университета.

Косьюко А.С., студент строительного факультета Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Исследуемый образец 2, устанавливаются на нижней части кондуктора 3. При помощи прижимного винта 7 к верхней части кондуктора 6 крепят лазерный индикатор 8. Линейные деформации исследуемого образца 2 измеряются посредством лазерного луча, фокусируемого на верхней поверхности образца.

На верхней части кондуктора размещены три направляющих стержня, при помощи которых верхняя часть кондуктора имеет возможность перемещаться вверх или вниз вдоль направляющих гильз, расположенных в нижней части кондуктора. Фиксируется верхняя часть кондуктора с индикатором при помощи прижимных винтов 9. Применение подвижного механизма крепления индикатора позволяет исследовать образцы различной длины (от 70 до 150 мм). Для цементного камня или мелкозернистого бетона устройство также позволяет начинать измерения деформаций с первых минут твердения.

Измерение линейных деформаций под нагрузкой. Эта схема измерения деформаций при одновременной регистрации нагрузки позволяет определять модуль упругости опытных образцов. Схема и общий вид устройства для определения модуля упругости исследуемого образца показаны на рисунках 3 и 4.

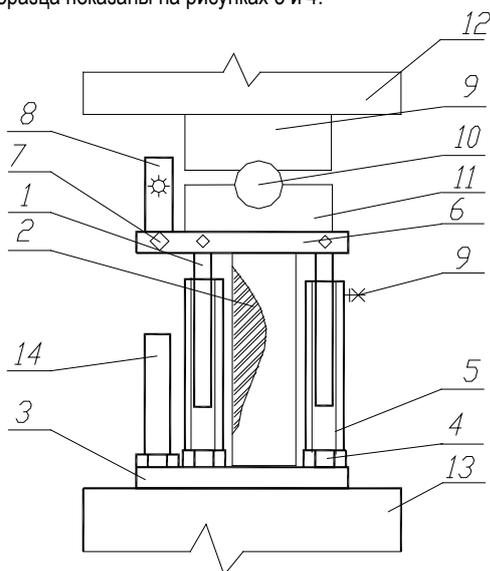


Рис. 3. Схема устройства для экспериментального определения модуля упругости: 1 - направляющие стержни; 2 - исследуемый образец; 3 - нижняя часть кондуктора; 4 - нивелирующие гайки; 5 - направляющие гильзы; 6 - верхняя часть кондуктора; 7 - прижимной винт; 8 - лазерный индикатор; 9 - прижимной винт; 10 - опорный шарик; 11 - нижняя распределительная пластина; 12 - верхняя пластина прессы; 13 - нижняя пластина прессы; 14 - репер-рефлектор



Рис. 4. Общий вид устройства для определения модуля упругости

На подвижной (верхней) части кондуктора размещены четыре направляющих стержня, удерживающих ее перемещение в строго выверенном направлении, вдоль направляющих гильз, вверх или вниз. Неподвижная (нижняя) часть кондуктора включает в себя четыре направляющие гильзы, а также репер-рефлектор. Положение направляющих гильз корректируется в вертикальном направлении при помощи нивелирующих гаек. Индикатор, расположенный на подвижной части кондуктора фиксируется при помощи прижимного винта. Измерения производятся лазерным индикатором, луч которого фокусируется на репер-рефлекторе.

Исследуемый образец 2 центрируется на нижней части кондуктора 3 между четырьмя направляющими гильзами. В верхней части кондуктора 6 при помощи прижимного винта 7 фиксируют лазерный индикатор 8, луч которого направлен на репер-рефлектор 13. Собранное устройство помещается между пластинами гидравлического прессы. Нагрузка на образец распределяется равномерно при помощи опорного шарнира 10, при этом, по мере деформирования образца, верхняя часть кондуктора 6 свободно перемещается (вместе с верхней гранью образца) вдоль четырех направляющих гильз 5.

Результаты измерения деформаций выводятся на экран и могут быть сохранены в памяти компьютера, к которому подключается лазерный датчик. Период измерений можно изменять при помощи специального программного обеспечения датчика. Пример получаемой диаграммы перемещений представлен на рис. 5.

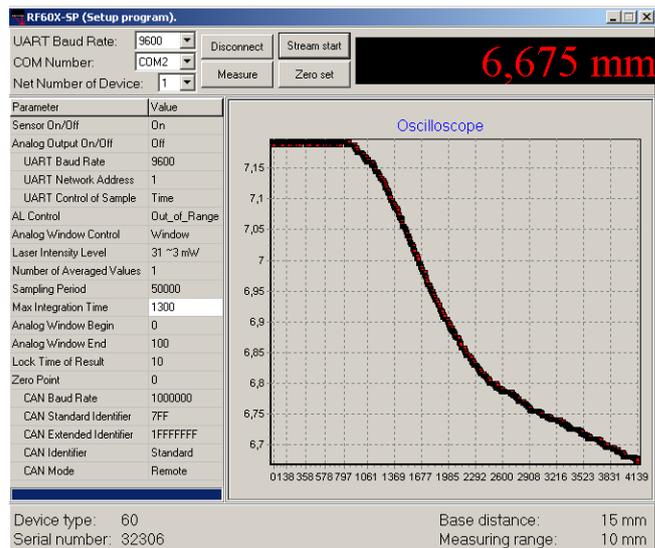


Рис. 5. Графики зависимости напряжений от деформаций для серии образцов K1

Представленные устройства для определения линейных деформаций и модуля упругости образца были успешно апробированы в лаборатории БрГТУ в процессе исследования физико-механических характеристик композитных материалов на основе керамзитового заполнителя. В частности, с применением дополнительно разработанной методики были выполнены уникальные постановочные исследования по определению модуля упругости гранул керамзитового песка [5].

Выводы. Совершенствование свойств композитных материалов требует соответствующего развития методов их исследования и испытаний. Благодаря предложенным экспериментальным устройствам можно на качественно новом уровне исследовать физико-механические характеристики отдельных компонентов бетона, что, в свою очередь, должно немало способствовать накоплению базы данных некоторых констант материалов (например, модули упругости различных заполнителей), необходимой при прогнозировании характеристик бетона как композитного материала расчетными методами.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bernard O., Ulm F.J., Lemarchand E. A multiscale micromechanics-hydration model for the early-age elastic properties of cement-based materials // *Cement and Concrete Research*, Vol. 33, 2003. – pp. 1293 – 1309.
2. Garboczi E. J., Berryman J. G. Elastic Moduli of a Material Containing Composite Inclusions: Effective Medium Theory and Finite Element Computations. // *Mechanics of Materials*, 2001. – pp. 455 – 470.
3. Рак Н.А. Структурно-механическая модель бетона // *Вестник БрГТУ. Архитектура и строительство*. – 2004. – №1, с.234 – 239.
4. Устройство для определения линейных деформаций исследуемого образца: пат. 5104 Респ. Беларусь, МПК7 G 01 B5/30, G 01 B5/04, / А.Е. Желткович, Н.В. Филимонова, П.В.Фиголь. Заявитель Брестский гос. ун-т. – № у 20080427; заявл. 30.05.2008.
5. Разработка научно-обоснованных структурно-механических моделей бетонного композита для прогноза основных характеристик свойств высококачественных бетонов с учетом собственных деформаций: отчет о НИР (промеж.) / Брестский государственный технический университет: рук. темы В.В. Тур. – Брест, 2008. – 73 с.– № ГР 20064238.

Материал поступил в редакцию 26.02.09

ZHELTKOVICH A.E., FILIMONOVA N.V., VEREMEJCHIK A.I., FIGOL P.V., KOSKO A.S. The device for definition of the module of elasticity and linear deformations of materials at усадке and temperature influences

In article the devices developed by employees of university for definition of free linear deformations and the module of elasticity of various building materials are presented.

УДК 336.761

Куган С.Ф., Радчук А.П.

**УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОЙИНДУСТРИИ**

Введение. Управление движением материальных ресурсов на предприятии является одной из важнейших задач в процессе обеспечения оборота активов предприятия. Под движением материальных ресурсов мы подразумеваем перемещение материалов и, соответственно, сопроводительной информации. Ускоряя за счет эффективного управления оборот материальных ресурсов, предприятие обеспечивает рост генерируемой во времени прибыли.

Таким образом, управление материальными ресурсами можно рассматривать как процесс принятия решений, которые должны обеспечивать эффективное функционирование предприятия. Движение материальных ресурсов можно рассматривать как поток, переносящий материальные ресурсы за определённый период времени в определённое место.

Управление материальными потоками предусматривает решение следующих задач: обеспечение поступления материалов, хранящихся на складах предприятия в виде запасов, в полном объеме на производство; контроль за их поступлением, с помощью оперативных данных, уточненных в соответствии с потребностями производства, формируемыми в соответствии с внешними и внутренними факторами; синхронизация материальных потоков.

К рассмотрению предлагается расчёт производственных ситуаций, связанных с перерасходом одного из материалов, входящих в состав производимой продукции и хранением лишних запасов материала, а также варианты решения данной проблемы на предприятиях стройиндустрии, которые имеют свою специфику.

Для производства любой продукции на предприятиях стройиндустрии запасы сырья и материалов рассчитываются исходя из запланированных потребностей предприятия. Эти потребности отражены в производственном плане, там же производится расчёт товарной продукции в действующих ценах. Для моделирования интересующей нас ситуации мы будем использовать данные по филиалу «Завод ЖБК» ОАО «Строительный трест №8».

План производства плит пустотного настила на 2008 год по филиалу «Завод ЖБК» ОАО «Строительный трест №8» составляет на год 11850 м³ (это соответствует выпуску 6046 единиц плит пустотного настила) со следующей разбивкой по кварталам [1]:

I квартал – 2820 м³; II квартал – 2920 м³; III квартал – 3020 м³.

IV квартал – 3090 м³.

Исходя из плана производства, рассчитывается потребность под производство в материалах. Для производства плит пустотного настила используются следующие материалы: цемент, щебень, песок, вода, арматура. Поставки арматуры, в силу специфики производства на предприятии-поставщике, составляет наибольшие трудности. Расчёт расхода арматуры поквартально для производства одной плиты пустотного настила представлен в таблице 1.

Под плановую потребность производства заключаются договора:

- на поставку цемента с ОАО «Красносельскстрой материалы»; ПРУП «Белорусский цементный завод»;
- на поставку песка – Брестский речной порт, п. Гузни;
- щебень – ОАО «Гранит»;
- арматурная сталь – Белорусский металлургический завод г. Жлобин.

Требования к материалам указаны в «Технологической карте» для плит перекрытия железобетонных пустотных ТК-3-03 [2].

Для производства одной единицы изделия (мы рассматриваем плиты пустотного настила) расходуется в среднем 18, 2 кг металла прокатного. Что составляет соответственно 110 037 кг металла прокатного в год.

Расход указанного металла может по ряду причин превысить планируемый размер потребностей, что в свою очередь влечёт за собой возникновение дефицита и, как следствие, если запасы металла не будут пополнены - прерывание производственного процесса (простой).

Во избежание простоев руководство предприятия вынуждено увеличивать запасы металла прокатного. В такой ситуации происходит увеличение оборотных активов, что отвлекает из денежного оборота предприятия значительные финансовые ресурсы.

Мы выдвигаем гипотезу о возможности оптимизации соотношения между потерями от основного производства при нехватке запасов и потерями от закупки и хранения значительного количества запасов металла.

Для расчета затрат производства по металлу прокатному считаем целесообразным определить оптимальный размер партии поставки, обеспечивающий бесперебойность производственного процесса, при

Куган С.Ф., магистр экономических наук, ассистент кафедры информатики и прикладной математики Брестского государственного технического университета.

Радчук А.П., к.т.н., декан экономического факультета, профессор кафедры менеджмента Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.