

ской документации, требования к оформлению пояснительной записки и чертежей.

Организационно-методические указания предназначены для преподавателей, ведущих учебные занятия по дисциплине. В них изложены указания по организации учебного процесса, структура и методика преподавания теоретического курса, проведения практических работ, организации самостоятельной работы и проведения аттестаций по дисциплине.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы конструирования приборов и установок» предназначен для студентов, обучающихся по направлению «Физическое материаловедение», а также может быть полезен для преподавателей и инженерно-технических работников.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ (электронное учебное пособие)

Косолапова С.А., Калиновская Т.Г.

*Сибирский федеральный университет, Красноярск,
e-mail: kigrig@rambler.ru*

Настоящее электронное учебное пособие разработано с учетом многолетнего опыта преподавания курса «Теоретическая механика» на кафедре «Техническая механика» института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета для студентов инженерных специальностей различных направлений.

Повышение качества обучения непрерывно связано с информатизацией образовательного процесса. В последние годы особое внимание уделяется дистанционному образованию с использованием новых информационных технологий. В этой связи требуются новые подходы в подаче информационно-методических материалов, накопленных в процессе развития учебных дисциплин, позволяющие, при самостоятельном освоении теоретического материала учебных курсов, формировать необходимые общекультурные и профессиональные компетенции. Для решения этой задачи актуальным становится создание электронных учебно-методических комплексов, включающих электронные учебники и пособия по дисциплинам. Электронное учебное пособие отличается от обычных печатных изданий тем, что позволяет студенту в процессе самостоятельной работы над курсом более эффективно изучать предмет, совершенствовать теоретические знания по дисциплине, получать практические навыки, а также выполнять тренинг и проводить оперативный самоконтроль полученных знаний.

Оболочка предлагаемого электронного учебного пособия имеет основное меню, включающее следующие вкладки: теоретический курс; практикум; программы-тренажеры; самоконтроль; тестирование; список литературы;

сведения об авторах. Пользователь из основного меню попадает в составные части электронного учебного пособия. Теоретический курс содержит детальное оглавление, позволяющее работать с теоретическими вопросами дисциплины. Материал разбит на небольшие текстовые файлы (разделы) с иллюстрациями, связанные между собой и с оглавлением гиперссылками с подсказками и пояснениями.

Практикум организован также на основе оглавления, связанного с многовариантными контрольными заданиями, методическими указаниями к их выполнению и примерами решения типовых задач. Примеры решения представлены как в виде текста с иллюстрациями, так и в мультимедийном варианте, созданном в среде Power Point. Динамические иллюстрации решения задач наглядно демонстрируют этапы построения расчетной схемы, ее анализа и необходимых вычислений. Это помогает студенту легче усвоить обязательную последовательность методики решения задачи. Практикум содержит гиперссылки с подсказками, возвращающие студента при необходимости к соответствующим разделам теоретической части учебника. По отдельным разделам пособия (статика, кинематика, динамика), наиболее важным для получения базовых навыков, необходимых для решения задач имеются обучающие программы (тренажеры-консультанты).

Вкладка меню «Самоконтроль» открывает перечень теоретических вопросов, заданий и практических упражнений для контроля усвоения материала, связанный гиперссылками с соответствующими разделами теоретической части учебного пособия. Тестирующая программа для оперативного текущего контроля знаний по разделам учебника, а также итогового контроля по всем темам курса содержит общую базу тестов (более 1000 заданий).

Авторы полагают, что разработанное электронное пособие может найти применение в системе дистанционного образования, и быть особенно полезным для студентов заочной формы обучения. Оно позволяет самостоятельно осваивать курс теоретической механики благодаря современным возможностям передачи информации и своим преимуществам перед традиционными учебниками.

МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ (учебное пособие)

Минаков Ю.А.

*Государственное собрание Республики Марий Эл,
Йошкар-Ола, e-mail: info@parliament.mari.ru*

В учебном пособии представлен обобщенный материал по теории и практике всесезонного скоростного монолитного строительства в экстремальных условиях.

Целью учебного пособия является формирование современного специалиста в области строительства из монолитного бетона, владеющего теорией и практикой высоких интенсивных технологий скоростного строительства в экстремальных условиях с гарантированной надежностью.

Важной составляющей интенсивных технологий является управляемое кондуктивное воздействие на бетон и управляемые режимы тепловлажностной обработки бетона и остывания конструкций с применением термоактивных опалубочных систем третьего поколения, оборудованных плоскими графитопластиковыми нагревателями.

Управляемые режимы теплового воздействия на свежееуложенную бетонную смесь и твердеющий бетон позволили оптимизировать не только энергозатраты процессов, но и исключить деструктивные явления в структуре бетона, повысить надежность строительных конструкций, выполняемых в экстремальных условиях.

Изложено новое представление о механизме теплопередачи и ускоренного набора бетоном прочности в периоды фазовых преобразований в бетоне: массоперенос, структурообразование и напряженно-деформированное состояние.

Надежная интенсивная всепогодная технология монолитного строительства, базирующаяся на пяти изобретениях, обеспечивает в экстремальных условиях высокую однородность прочностных характеристик бетона в процессе его твердения, сокращение сроков строительства объектов при высоком уровне качества.

Оптимизация теплового воздействия на бетон опалубочных систем с управляемыми режимами твердения и остывания бетона, обеспечивающими формирование однородных тепловых полей и исключаящими снижение физико-механических характеристик бетона за счет устранения деструктивных процессов и критического напряженно-деформированного состояния в экстремальных условиях и изменения реологических свойств бетона.

Новые надежные всепогодные интенсивные технологии монолитного строительства с ускорением процесса твердения бетона в построечных условиях, оптимизация форм теплового воздействия на бетон путем исследования физических и математических моделей процессов тепло-влаги-массопереноса в периоды фазовых превращений, оценка эффективности управляемых режимов, обеспечивают высокую надежность и технологическую гибкость в экстремальных условиях.

Разработан принципиально новый способ активации процесса твердения бетона и интенсификации технологических процессов с применением предложенного активатора – замкнутой герметичной системы: «термоактивная низковольтная опалубка – бетонная конструк-

ция – влага – тепло – изоляция бетона – влагоизоляция утеплителя».

Основой новой всепогодной технологии монолитного строительства в экстремальных условиях является управляемый кондуктивный метод тепловой обработки бетона, включающий управление процессами остывания конструкций, созданный автором и базирующийся на принципиально новых технических и конструктивно – технологических решениях термоактивных опалубочных систем нового поколения, отличающихся высокой степенью эксергии, и способов ускоренного твердения бетона.

Научно обоснован и практически обеспечен современный уровень монолитного строительства при всепогодном производстве работ в сложных экстремальных условиях и критических ситуациях, при циклическом пульсировании температуры окружающей среды и негативном воздействии случайных факторов и их сочетаний, отличающийся надежностью и высоким качеством.

Представлена разработанная автором комплексная система надежности интенсивной технологии монолитного строительства в экстремальных условиях, включающая три составляющие ее системы: научно-методологического, организационно-технологического

и профессионального обеспечения, основанная на принципе дублирующих систем и сервисного обслуживания технологии.

Система надежности обеспечивает снижение технологического риска монолитного строительства в экстремальных условиях, повышение степени и коэффициента резерва надежности всепогодного монолитного строительства.

Сформированные системы инженерной подготовки и мониторинга процессов монолитного строительства в экстремальных условиях с обеспечением высокого качества работ и конструкций, усилены применением практических основ синергетобетонирования и активации тепловых полей.

Всепогодная технология исключает климатически-временное разделение бетонных работ на «зимние» и «летние», снижает риск появления отказа в системе: «технология – качество – надежность».

Результаты научных исследований, представленные в учебном пособии, обеспечивают высокий технологический уровень и гарантируют надежность монолитного строительства в экстремальных условиях.

Обоснованы перспективные направления развития новых надежных всепогодных интенсивных технологий монолитного, сборно-монолитного и сборного строительства.

Отражена область перспективного рационального и эффективного применения интенсивных технологий: новое строительство, реконструкция, техническое и технологическое

первооружение, модернизация и капитальный ремонт.

Новые технологии монолитного строительства применимы на всей территории Российской Федерации, в арктических районах, районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориям, в южных районах, районах с неустойчивыми климатическими условиями.

Учебное пособие «Монолитное строительство в экстремальных условиях» удостоено трех дипломов:

1. Диплом Второго Приволжского регионального конкурса на лучшее вузовское учебное издание «Университетская книга – 2009» в номинации «Лучшее полиграфическое издание» 2009, город Чебоксары.

2. Диплом Республиканского конкурса «Книга года Марий Эл» в номинации «Лучшая учебная книга» 2010, город Йошкар-Ола.

3. Диплом Марийского государственного технического университета за 1 место в I этапе Первого внутривузовского конкурса «Лучшая книга МарГТУ» по направлению «Строительство», 2011, город Йошкар-Ола.

Учебное пособие «Монолитное строительство в экстремальных условиях» состоит из трех разделов:

Раздел I. Теория монолитного бетона.

Раздел II. Практика монолитного строительства в экстремальных условиях.

Раздел III. Надежность, качество и эффективность монолитного строительства в экстремальных условиях.

Содержит: 462 страницы, печатных 271.

25 параграфов, графиков – 115, формул – 117.

Таблограмм – 107, фотографий – 192.

Издание: Редакционно-издательский центр Марийского государственного технического университета. 2008, г. Йошкар-Ола.

Отзыв на учебное пособие представил Крылов Б.А., д.т.н., профессор, Академик РААСН, специалист в области производства бетонных работ в экстремальных условиях.

ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ФАЗ (учебное пособие)

Нестеров А.А., Панич А.Е.

*Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, e-mail: lanesan@rambler.ru*

Пьезокерамические материалы находят широкое применение при изготовлении преобразователей, способных трансформировать механическую энергию в электрическую (прямой пьезоэффект) и электрическую в механическую (обратный пьезоэффект). Практика проектирования таких преобразователей энергии показывает, что уже сейчас многие традиционные электромеханические системы могут быть с успехом заменены на пьезопреобразователи.

В настоящее время наибольшее распространение получили пьезоматериалы на основе фаз кислородно-октаэдрического типа. Это связано с их приемлемой технологичностью, достаточно высокими точками Кюри и относительно высокой стабильностью к внешним воздействиям (температура, давление и др.). Основным недостатком изготавливаемой на основе таких фаз пьезокерамики является низкая воспроизводимость её электрофизических параметров (ЭФП) и изменение этих параметров в процессе эксплуатации (старение). Указанные недостатки, в первую очередь, связаны с несовершенством традиционных высокотемпературных способов синтеза фаз указанного типа, основанных на методе твёрдофазных реакций (МТФР). В частности, высокие температуры процессов (в сочетании с длительностью термообработки) приводит к нарушению состава продуктов реакции за счёт испарения прекурсоров из системы или их термического разложения. Так суммарная потеря PbO при изготовлении керамики на основе фаз системы $PbTiO_3$ - $PbZrO_3$ (ЦТС) (твёрдофазный синтез порошков + спекание прессзаготовок) может достигать 5 мол. %, а оксиды р- и d-элементов, такие как MnO_2 , Fe_2O_3 , Sb_2O_5 и т.д. способны при температуре синтеза разлагаться с образованием низших оксидов. Даже если указанные негативные явления удастся подавить за счёт различных химико-технологических приёмов, синтезированная в рамках МТФР фаза при с.у. характеризуется высокой концентрацией неравновесных дефектов различных типов. Это связано с тем, что достигаемое реально при медленном охлаждении твёрдой фазы распределение в ней катионов и анионов отвечает некоторой эффективной температуре, ниже которой подвижность ионов и дефектов решётки крайне низка. Высокая и неконтролируемая неравновесная дефектность фаз, формирующихся в рамках МТФР, приводит к снижению значений пьезопараметров керамических материалов, изготовленных на их основе, а также к росту электропроводности керамики. В свою очередь, снижение диэлектрических свойств материала делает невозможной его эффективную поляризацию, т.е. способствует дальнейшему снижению ЭФП пьезопреобразователей указанного типа.

По мере накопления экспериментальных данных по ЭФП различных типов сегнето- и пьезоматериалов, становится всё более очевидным, что проблема прогнозирования этих свойств является комплексной и связана с тремя различными этапами структурирования указанных объектов:

– *на наноуровне* (строение элементарной ячейки, которое зависит от методики синтеза пьезофазы и относится к ключевым факторам, предопределяющим значение спонтанной поляризации микрочастиц и тип их доменной структуры в заданном температурном интервале);