

В Беларуси, в данный период развития, особенно актуальны новые виды моделирования, основанные на использовании программирования. Наша страна уделяет достаточно большое внимание развитию информационных технологий и показывает достойный и конкурентно способный уровень знания в области связанной с компилированием кодов. В параметризации есть необходимость сложного периода обучения. На данный момент, к сожалению, весьма малая доля отведена на подготовительные курсы, специальные учебные предметы и учебные часы, интегрированные в учебные предметы, которые обучают компилированию в моделировании.

В итоге, за счет моделирования параметрами на первом этапе проектирования увеличивается срок производства подготовительных работ, но происходит уменьшение стоимости проекта и увеличение срока службы. Благодаря параметризации стало возможным применение готовых решений, созданных уже задолго до появления человека нашей природой. Бионика имеет обширное практическое применение в проектировании различных конструкций. В ходе распространения индустриализации, наблюдается переход от исходно-природного мышления к искусственному. Люди пытаются почувствовать себя творцами нового мира, не обращая внимания на то, что самые оптимальные решения проблем конструирования уже существуют вокруг нас.

Список используемой в статье литературы

1. Ермеева А.А., Поморов С.Б. Параметризм в архитектуре. Поиски и решения.
2. Шевнин Ю.А. Бионический конструктор Элюполь.
3. Лебедев Ю.С., Рабинович В.И. Архитектурная бионика.
4. Крайзмер Л.П., Сочивко В.П. Бионика.
5. Параметрическая архитектура будущего Захи Хадид [Электронный ресурс] – Минск, 2015. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/mailru/blog/285434/>.
6. Взгляд на параметризацию сбоку [Электронный ресурс] – Минск, 2017.– Режим доступа: <http://sapr.ru/article/6646/>.

УДК 691.545

БЕТОН, СОДЕРЖАЩИЙ РАЗЛИЧНЫЕ ПУЦЦОЛАНОВЫЕ ДОБАВКИ

Татариневич А.В.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: anechkatatarochka@gmail.com

***Abstract.** Micro-sized particles are used in modern concrete technology as a part of multi-component cementitious systems. Adding of micro-filler admixtures improves the properties of both fresh and hardened concrete.*

Задача современной бетонной промышленности – производство прочного и устойчивого бетона. Это значит: высокопроизводительные бетонные смеси, предсказуемые свойства затвердевшего бетона, высокая прочность и другие высокие эксплуатационные характеристики. Традиционный бетон состоит из цемента и микроскопического заполнителя – песка и крупного заполнителя. Современный бетон – многокомпонентный композиционный материал, его структуру можно рассматривать в 3-х уровнях:

- макро (песок и крупный заполнитель);
- микро (цемент, микрозаполнители);
- наноразмерные модификаторы.

Микро- и наноэлементы составляют цементную систему или цементную пасту. Нынешняя тенденция в производстве бетона во всем мире заключается в использовании много-

компонентных цементных систем, позволяющих получать бетон с высокой прочностью. В то же время она способствует следующим экологическим и экономическим выгодам:

- снижение содержания клинкера (клинкер является наиболее энергоемким компонентом, отвечающим за большинство выбросов углекислого газа);
- утилизация промышленных отходов и побочных продуктов в качестве минеральных примесей;
- минимизация конкретных цен и транспортных расходов.

Чаще всего многокомпонентные вяжущие системы получают путем смешивания цемента с дополнительными тонкодисперсными материалами (порошки), имеющими пуццолановую активность. Наиболее популярными пуццолановыми добавками являются диоксид кремния и летучая зола. Пуццолановая реакция представляет собой простую кислотную реакцию между гидроксидом кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или CH и силиевой кислотой H_4SiO_4 . В результате образуется гель гидрата силиката кальция (CSH), который заполняет поры и укрепляет цементную матрицу.

Авторы подчеркивают, что в настоящее время термин пуццоланы был распространен на все кремнистые / глинистые материалы, которые реагируют с гидроксидом кальция (CH). Глина является одним из природных гидрозных кремнистых/алюминиевых добавок. Пуццолановые добавки могут быть получены из глины с термической обработкой $600\text{-}900^\circ\text{C}$. Метакраолин - это алюмосиликат ($\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$ или AS_2), он считается наиболее эффективной пуццолановой добавкой, полученной из глины после термической обработки. Пуццолановая реакция между глинистым алюмосиликатом AS_2 и CH образует дополнительный алюминий, содержащий CSH -гель. Некоторые промышленные отходы, например, катализатор жидкого крекинга (FCC), могут также использоваться в качестве кремнистой/глиноземной пуццолановой примеси.

Каолиновая глина не входит в число природных ресурсов, доступных в Беларуси. Однако, по опыту других стран, другие виды каолиновой глины могут использоваться как пуццолановая примесь бетона после термической обработки. Было доказано, что тщательно обожженный мергель (известковая глина) может быть превращен в очень эффективный пуццолан, который может заменить цемент в растворе. Следует отметить, что в настоящее время в Беларуси используется преимущественно однокомпонентный цемент для производства бетона. Основными причинами этой ситуации являются отсутствие опыта и отсутствие доступных местных высококачественных пуццоланов. Цена импортных пуццолановых добавок, таких как летучая зола, намного выше цены на цемент.

В этой научной работе говорится о возможности использования разнообразных локально доступных пуццолановых примесей, в том числе полученных из местной глины. Основными свойствами микронаполнителя являются его пуццолановая активность, градуировка и морфология частиц. Частицы с высокой пуццолановой активностью более эффективны при взаимодействии с цементом, но неактивные микронаполнители могут улучшить уплотнение частиц и реологические свойства бетонной смеси (например, порошок доломита, микронаполнитель, полученный из отходов измельченного бетона). Микронаполнители можно разделить на три группы: на основе натуральных материалов, полученные из промышленных побочных продуктов и коммерческих продуктов. Предлагаемая схема классификации показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация микропуццолоановой примеси

УДК 339.923

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ И «ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОЯС ШЕЛКОВОГО ПУТИ»

Файзуллина Д.М.

Институт экономики НАН Беларуси

e-mail: j.faizulлина@mail.ru

Abstract. *The article contains the overview of the Chinese mega project “Silk Road Economic Belt” and the participation of Belarus in this initiative.*

Концепция Экономического пояса Шелкового пути и Морского Шелкового пути XXI века (сокращенно – «Один пояс – один путь») была выдвинута председателем КНР в 2013 году. Этот суперпроект нацелен на формирование транспортного, энергетического и торгового коридора между странами Центральной, Южной Азии и Европы, а в более широком плане — на углубление экономического взаимодействия между десятками государств, интенсификацию научно-технического сотрудничества между ними.

Си Цзиньпин в свое время призвал применять на пространстве Евразии новые модели сотрудничества, общими усилиями формировать «Экономический пояс Шелкового пути» (ЭПШП) и предложил пять необходимых для этого мер:

- политическая координация;
- взаимосвязь инфраструктуры;
- либерализация торговли;
- свободное передвижение капитала;
- укрепление взаимопонимания между народами.

Данный проект формирует международные отношения нового типа. Это интеграция поверх блоков, призванная гармонизировать все экономические институты и убрать барьеры на пути свободного движения товаров, инвестиций и людей.

Беларусь стала первой страной в Европе и одной из первых стран в мире, подключившихся к строительству экономического пояса Шелкового пути по целому ряду направлений.

Так, в Беларуси активно строится китайско-белорусский индустриальный парк «Великий камень», что в будущем может привлечь в страну больше китайского капитала и нарастить белорусский экспорт. Для бюджета страны и платежного баланса это может стать серьезной поддержкой. Строительство индустриального парка «Великий камень» началось в 2014 году в соответствии с решением лидеров Беларуси и КНР. Планируется, что парк станет узловой платформой выдвинутой Китаем концепции межрегионального развития «Экономический