

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

Д.т.н., проф. Гоц В.І., к. т. н., доц. Пальчик П.П.,
к. т. н., доц. Омельчук В.П., к. т. н., доц. Тимошенко С.А.
Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ СТАБІЛІЗОВАНОГО БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА

Розвиток будівельного виробництва, підвищення вимог до конструктивних і теплофізичних характеристик споруд вимагає створення матеріалів, які по своїм властивостям повинні значно перевищувати існуючі.

В зв'язку з цим виникла необхідність творення виробів, які мають невелику середню густину, високі міцності характеристики, які здатні витримувати температурні навантаження, вплив агресивного середовища.

Одним з матеріалів, які задовольняють зазначені вище вимоги є бетони на основі безперервного базальтового волокна. Крім високих технічних показників слід врахувати більш низьку їх вартість, в порівнянні з іншими видами матеріалів для армування. Міцність базальту сягає 18000-25000 кг/см², базальтобетон може переносити значно більші пружні деформації, тому що у базальтовому волокні відсутні пластичні деформації при розтяганні, а по пружності воно переважає сталь.

Головною відмінною базальтового бетону є його висока міцність при всіх видах напруженого стану і здатність переносити великі деформації. При цьому відносна деформація базальтового бетону, без утворення тріщин може сягати 0,7...0,9% , що значно перевищує аналогічний показник для звичайного бетону.

Для досліджень були використані базальтові волокна типу ВРВ і СТВ з базальту родовищ Усачковського, Тальне, Якова Долина.

При обробці базальтового волокна певного хімічного і мінерального складу розчинами визначених хімічних реагентів можна отримати пористі кремнеземисті волокна з високими технічними характеристиками і експлуатаційними властивостями. По хімічному складу вони складаються у переважній більшості з модифікацій кремнезему. Тому питання довговічності і стійкості в агресивних середовищах пористого базальтового волокна, враховуючи, що товщина стінок його каркасу вкрай незначна і може сягати всього

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

декілька десятків ангстрем, набуває першочергового значення і потребує детальних досліджень.

В роботі розглядається один з цих аспектів, а саме – стійкість модифікованого базальтового волокна в складних хімічних розчинах, що моделюють склад порової рідини в реальних умовах твердіння матеріалу.

Базальтові волокна, на відміну від скляних волокон мають високу схильність до кристалізації, більш високу температуростійкість і хімічну стійкість. В залежності від температури і часу нагрівання в них суттєво змінюється вміст оксидів. Так при нагрівання вище 600 °С відзначається початок переходу FeO в Fe₂O₃. При нагріванні базальтових волокон до 450...500 °С відмічається незначне зниження маси, яке обумовлено втратою хімічно зв'язаної води, а при подальшому нагріванні – збільшення маси, яке пов'язано приєднанням кисню повітря при окисленні двохвалентного заліза в трьохвалентне. Хімічна стійкість термооброблених волокон по відношенню до води і луку практично не змінюється, так як ці волокна у вихідному стані мають високу стійкість в наведених середовищах. Кислотостійкість термооброблених базальтових волокон зростає з підвищенням температури і досягає свого максимуму при 800 °С. Відмічається зростання корозійної стійкості термообробленого базальтового волокна і в лужному середовищі.

Зниження міцності базальтових волокон після термообробки незначне. В середньому зниження міцності базальтового волокна знаходиться в межах 16...24% і в будь-якому випадку має значно менші значення в порівнянні з волокнами з скла.

Дослідження хімічної стійкості різних різновидів базальтів – склоподібного, перекристалізованого, вихідного, фарфороподібного було встановлено, що склоподібний базальт, який не був підданий термообробці вище температури переходу руйнуються розчинами кислот. Після вилуговування склобазальту залишається чистий пористий кремнеземний скелет волокна.

Таким чином вилуговування всіх видів базальтових волокон можливо пояснити структурним співвідношенням різних фаз і положенням ряду оксидів, які знаходяться в кремнеземистому скелеті волокна. Ці явища підтверджуються теоретичними положеннями

Інноваційні технології в архітектурі і дизайні

про ведучу роль способу і ступеню переохолодження вихідної речовини та стану і температури при якій проходило фіксування волокон визначеного хімічного і мінералогічного складу.

Д.т.н., проф. **Плугин А.А.**¹, д.т.н., проф. **Костюк Т.А.**²,
к.т.н., доц. **Бондаренко Д.А.**², к.т.н. **Арутюнов В.А.**³,
к.т.н., доц. **Салия М.Г.**²

¹Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,
г. Харьков, Украина,

²Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
Украина,

³АО «Жилстрой-1», г. Харьков, Украина

Все элементы структуры бетонной смеси и бетона имеют явно выраженные электроповерхностные свойства в виде поверхностного заряда, который характеризуется плотностью q^0 , Кл/м², поверхностного (электроповерхностного) потенциала ψ^0 , В, равновесного электроповерхностного потенциала ψ^0_p , В, и двойного электрического слоя ДЭС на грани твердой фазы с водой.

В бетонной смеси концентрация электролита, в основном $Ca(OH)_2$, очень быстро становится значительной, поэтому вся вода физико-химически связывается поверхностью структурных элементов и входит в состав ДЭС. Действие в таком физико-химически связанном слое воды в пределах ДЭС определяется электрическим полем, которое создается потенциалопределяющими ионами частиц, то есть электроповерхностным потенциалом ψ^0 , и высокой полярностью воды, которая передает электрическое поле на расстояние до 1 мкм и более. В результате толщина слоя воды на частицах геля, а, следовательно, и других частичках цементного камня, составляет величину от 0,63 нм $6,3 \cdot 10^{-10}$ м, что соответствует размеру ассоциата воды до 10 нм $1 \cdot 10^{-8}$ м. Таким образом, для цементного камня с низкими значениями В/Ц ДЭС является плоским, без диффузной части, что позволяет рассматривать взаимодействия между частицами и поверхностями по уравнениям расклинивающего давления для плоского ДЭС [29, 105]. При этом взаимодействие определяется разницей потенциалов между слоем потенциалопределяющих ионов (ПОИ) и слоем противоионов (ПРИ),