

using measurements and modeling tools. *Solar Energy*, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.02.073>

3. ДСТУ EN 60904-3:2016 Фотоелектричні прилади. Частина 3. Принципи вимірювання наземних фотоелектричних (PV) сонячних приладів з еталонними даними спектрального випромінювання.

4. Основи радіометрії та фотометрії: монографія / Л. А. Назаренко, В. М. Сорокін, Харків: ХНУМГ, 2014. 352 с.

5. Безугла Н.В. Просторова фотометрія біологічних середовищ : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к-та техн. наук : 05.11.17. Київ, 2016. 26 с.

6. HAMAMATSU. Photon is our business. URL: <https://www.hamamatsu.com/>.

ДУДІН О.А., к.т.н., доцент

КОРОСТЕЛЬОВ Є.М., к.т.н., доцент

ЗВЕРЄВА А.С., к.т.н., асистент

Український державний університет залізничного транспорту

м. Харків, Україна

МОЖЛИВОСТІ ЗНАЧНОГО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ БЕТОНІВ ДЛЯ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.

Поява нових високоякісних бетонів відкрило нову еру у будівельній сфері. Їхні унікальні властивості дозволили реалізувати такі проекти, про які нещодавно важко було і мріяти. Досить згадати тунель під Ла-Маншем, 125-поверховий хмарочос у Чикаго заввишки 610 метрів, міст через протоку Акасі в Японії з центральним прольотом 1990 метрів (світовий рекорд 1990 року). Міст через протоку Нордамберленд у Східній Канаді довжиною 12,9 кілометра споруджено на опорах, які на глибину понад 35 метрів занурені у воду. За вкрай суворих умов експлуатації (щорічно бетон схильний до 100 циклів заморожування та відтавання) конструкції цього мосту розраховані на термін служби 100 років.

Визначним прикладом реалізації концепції високоякісних бетонів є побудована 1995 року у Норвегії платформа для видобутку нафти на родовищі Тролл у Північному морі. Її повна висота – 472 метри, що у півтора рази перевищує висоту Ейфелевої вежі, у тому числі висота залізобетонної частини – 370 метрів. Платформа встановлена на ділянці моря глибиною понад 300 метрів та розрахована на вплив ураганного шторму з максимальною висотою 31,5 метра. Розрахунковий термін експлуатації платформи – 70 років.

Все це можливо завдяки цементам для особливо високоміцних бетонів та новим технологіям у їх виготовленні. Оптимізація гранулометричного складу в'язучих на початку 1970-х виявила значні резерви зниження водоцементного

відношення та інтенсифікації реакцій гідратації. Слідом за отриманням цементного каміння з міцністю на стиск понад 250 МПа були отримані так звані DSP-композити (ущільнені системи, що містять гомогенно розподілені ультрамалі частинки). Ці матеріали включають спеціально підготовлені цементи, мікрокремнезем, заповнювачі і мікрОВОлокна, а за рахунок спеціальних технологічних прийомів при В/Ц=0,12-0,22 вдалося досягти міцності 270 МПа при високій стійкості до корозійних впливів та стирання. Вапняно-кварцові матеріали з міцністю на стиск до 250 МПа були отримані шляхом формування під тиском 138 МПа перед автоклавуванням. Аналогічна обробка цементного тесту дозволила знизити В/Ц до 0,06 та забезпечити міцність каменю до 330 МПа у віці 28 діб нормального твердіння, а використання алюмінатних цементів та гарячого пресування при тиску 345 МПа підвищити її до 650 МПа. Мабуть, ніде так яскраво не виявляються різноманітні властивості бетону як композиційного матеріалу, як у спеціальних бетонах. У них представлена вся палітра будівельно-технічних властивостей: особливо високоміцні, особливо високощільні, особливо швидкотвердіючі, кислото- і жаростійкі, радіоекрануючі та радіоізолюючі, електропровідні та багато інших.

Зараз добре вивчені бетони на магнезіальних в'язучих. В них багато властивостей кращі, ніж у бетонів на портландцементі: вони не вимагають вологого зберігання при твердінні, забезпечують високу вогнестійкість і низьку теплопровідність, у них хороші зносостійкість, міцність при стисканні та згинанні. Такі бетони легко отримувати з різними видами заповнювачів - як неорганічних (вапняк і мармурова крихта, азбест, пісок, подрібнений камінь і гравій, каолін, гранульовані шлаки, сульфат магнію та пігменти), так і органічних (тирса, стружка, гумовий подрібнений матеріал, пластмас та картонажного виробництва, ляна багаття, бітуми і т.д.). Магнезіальні бетони характеризуються еластичністю, високою ранньою міцністю, легкістю, стійкістю до дії мастил, мастил, лаків та фарб, органічних розчинників, лугів та солей, включаючи сульфати.

Сьогодні такі бетони широко застосовуються як матеріал для підлоги в будівлях індустріального, торгового та житлового призначення, а також стяжок під підлоги для килимових матеріалів та лінолеуму. Їх використовують як ізоляційні склади і адгезиви, при виготовленні художніх виробів, для спеціальних штукатурок і легкобетонних стін.

На жаль, масштаби застосування магнезіальних бетонів поки що обмежені, оскільки вони не стійкі до дії води. Це проявляється у втраті міцності при тривалому водному зберіганні. Штучний камінь на основі оксихлорид магнію нестійкий і до дії деяких кислот і солей і сам може викликати корозію сталі та алюмінію. Однак чудові характеристики бетонів підтримують постійний інтерес

до цього матеріалу. Зростає кількість досліджень з метою підвищення його водостійкості як за рахунок модифікування в'язучого, так і за рахунок просочення. Все це може виявитися не тільки легко здійсненним, а й економічно виправданим за рахунок широкого використання різноманітних відходів як компонентів в'язучого та наповнювачів, а також застосування широкодоступного та дешевого доломіту як матеріалу для заміни каустичного магнезиту.

Досягнуто значних успіхів у застосуванні бетонів на фосфатних цементах. Завдяки дуже коротким термінам схоплювання їх широко використовують при ремонті багатьох об'єктів цивільного та промислового будівництва, насамперед автострад, труб та збірних залізобетонних виробів. Так, промислово випускаються ремонтні склади на амонійфосфатних цементах дозволяють отримувати міцність на стиск близько 30 МПа за 45 хвилин твердіння, а бетони на цементах силікатно-фосфатних схоплюються за 30 хвилин і через 4 години мають міцність на стиск понад 50 МПа. В'язучі на основі гексаметафосфату натрію можуть застосовуватися з оксидами магнію як чудове сполучне для вогнетривких бетонів та цегли для футерування електропечей при плавці чавуну. Через 24 години твердіння при температурі 120 ° С виходять дуже стійкі матеріали з міцністю понад 65 МПа.

Отже, можливо зробити висновок, що інвестиції у будівельні технології швидко окупаються, а продукція є високорентабельною. Саме промисловість будівельних матеріалів швидко розвиває сьогодні власні виробництва з переробки різної хімічної сировини, вторинних продуктів металургії, гірничодобувної та інших галузей промисловості.

ЗАПАРА В.М., д. техн. н., професор

ЗАПАРА Я.В., к. техн. н., доцент

КУРГАНЕВИЧ Т.М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

ШЕВЧЕНКО Н.М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

*Український державний університет залізничного транспорту
м. Харків, Україна*

ВІДНОВЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ КРАЇНИ ЯК ПРІОРИТЕТ СЬОГОДЕННЯ

З урахуванням реалій сьогодення залізниця є ключовим видом транспорту, яким забезпечуються перевезення в надважких умовах широкомасштабної агресії російської федерації.