

нішньої корозії або формування іржі. Під час придбання такої фарби рекомендується звертати увагу на такі чинники:

- функціональне навантаження матеріалу;
- тип фарби (для зовнішніх або внутрішніх робіт);
- тип поверхні, на яку планується нанесення.

Довговічність забезпечується світловідбиваючими властивостями теплоізоляції, що добре позначається на зовнішньому вигляді обробленої поверхні.

Рідка теплоізоляція може забезпечити і декоративність поверхні, тому що випускається різних кольорів. Кольори не впливає на її ізолюючі здатності.

Кращий ефект від ноу-хау буде в парі з класикою. Тобто мінвата або пінопласт, плюс надтонка теплоізоляція.

## **АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНУ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**

***Білоус Д.В.***

*Науковий керівник – Кондращенко О.В., д-р техн. наук, професор*

Температурний фактор впливає на формування структури і зміну властивостей бетону. Підвищення температури прискорює хімічні реакції гідратації при твердінні, що позитивно впливає на зростання міцності бетону. А для отримання довговічного бетону важливо звести до мінімуму його деформації при температурному впливі, так як утворення тріщин в масивному бетоні носить зазвичай термічний характер.

Процеси деструкції, що проходять в бетонах під впливом високої температури, наприклад, в наслідок пожежі, починаються вже при 200 ° С. Дослідження показали, що зниження міцності цементного каменю і бетону при високих температурах пов'язані:

- з процесами дегідратації і перекристалізації сполук цементного каменю,
- відмінністю деформацій гідратних продуктів цементного каменю і негідратованих зерен цементу,
- з розкладанням гідратних новоутворень;
- поліморфними перетвореннями двохкальцієвого силікату  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ , які супроводжуються збільшенням об'єму.

При 1200 ° С міцність цементного каменю становить лише 35-40 % від початкової міцності, при цьому розвивається усадка до 1 % і більше.

Термічна стійкість бетонів залежить від виду в'язучого, виду заповнювачів, тонкомолотих добавок та водо-в'язучого співвідношення.

Дослідженнями було встановлено, причиною руйнування цементного каменю є гідратація оксиду кальцію, що утворюється при нагріванні. Це дозволило розробити основний спосіб надання йому жаротривких властивостей.

Важливим показником бетону є його вогнестійкість, яка характеризується тривалістю опору дії вогню до втрати ним міцності. Межею вогнестійкості будівельних конструкцій вважається час, протягом якого вони зберігають несучі та огорожувальні функції в умовах пожежі. Огороджувальна здатність конструкцій втрачається, коли температура поверхні, що не обігривається, зростає в середньому на  $160^{\circ}\text{C}$  і в суміжних приміщеннях можливо самозаймання матеріалів. При цьому в конструкціях утворюються наскрізні тріщини, через які проникають продукти горіння і полум'я. Межа вогнестійкості бетонних і залізобетонних конструкцій становить від 2 до 5 годин. Її підвищують, збільшуючи товщину бетонного шару і підбираючи відповідний склад бетону.

Вогнетривкі матеріали відрізняються підвищеною міцністю при високих температурах, хімічною інертністю. Також висувають вимоги щодо екологічної безпеки і відповідності санітарно-епідеміологічним нормам, оскільки цивільні і промислові об'єкти припускають присутність людей.

Застосовуються вогнетриви там, де технологічні процеси пов'язані з плавою, випалом, випаровуванням і дистиляцією. За областю призначення вогнетриви можна розбити на дві основні групи:

- загального призначення;
- такі, що спроектовані спеціально для будь-якого теплового агрегату металургійної, скляної, хімічної промисловості, а також у всіх інших галузях, де застосовують доменні, шахтні або обертові печі.

Класифікують вогнетриви за хіміко-мінеральним складом на кремнеземисті, алюмосилікатні, глиноземисті, магнезійні, хромисті, вуглецеві, карбідкремнієві та інші. Бетони, які експлуатуються в умовах високих температур, отримують на портландцементі, швидкотверднучому цементі і шлакопортландцементі. Виготовляють бетони класів від 3 до 12, залежно від виду заповнювачів і тонкомолотих добавок.

При нагріванні звичайних цементних бетонів деструктивний процес відбувається не тільки в цементному камені, але і в заповнювачах. Такі процеси обумовлені нерівномірним температурним розширенням полімінеральних кристалічних порід, якими є, наприклад, граніти. Непридатні в якості заповнювачів бетонів, що працюють в умовах нагрівання, матеріали, що містять вільний кварц (піщаник, кварцові піски, кварцити та ін.). Найбільш небезпечним є перетворення  $\beta$ -

кварцу в  $\alpha$ -кварці при температурі  $573^\circ\text{C}$ , яке пов'язане зі зменшенням щільності зерен і відповідно з ефектом об'ємного розширення. Вапняки і доломіт, широко застосовуються як заповнювачі для важкого бетону, вони починають розкладатися приблизно при  $600^\circ\text{C}$ , проте їх нагрівання вже до  $200^\circ\text{C}$  призводить до зниження міцності бетону.

При роботі теплових агрегатів жаростійкі бетони піддаються різким коливанням температури, що є однією з основних причин появи тріщин і відколів на футеровці. Для бетонів на портландцементі з шмотним заповнювачем при нагріванні до  $800^\circ\text{C}$  вже через 10-15 циклів з'являються волосяні, а через 20-25 циклів - відкриті тріщини.

Для підвищення термостійкості бетонів застосовують дисперсне армування температуростійкими волокнами з азбесту, базальту та ін. А склад бетону необхідно підбирати з мінімальним розходженням температурних деформацій крупного заповнювача і розчинної частини.

## **АНАЛІЗ АКУСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

***П'янков К.А.***

*Науковий керівник – Кондращенко О.В., д-р техн. наук, професор*

Фізична акустика як область науки займає гідне місце серед сучасних наукових напрямків досліджень властивостей тіл будь-якої природи і охоплює всі фізичні явища, пов'язані з поширенням акустичних хвиль в різних середовищах.

Характеристики поширення пружних хвиль в твердих речовинах обумовлені багатьма механічними, тепловими, енергетичними, оптичними їх властивостями і дозволяють визначати на основі цих залежностей деякі фізико-хімічні величини.

Звукопоглинальні матеріали застосовуються в основному при облицюванні виробничих приміщень і технічного устаткування, які потребують зниження рівня шумів (промислові цехи, установки вентиляції та кондиціонування повітря і т.п.), а також для створення оптимальних умов чутності і поліпшення акустичних властивостей приміщень громадських будівель (театральні і кіноконцертні зали, лекційні аудиторії і класи консерваторій, студії звукозапису та ін.).

Звукопоглинальна здатність матеріалів обумовлена їх пористою структурою і наявністю великої кількості відкритих сполучених між собою пор, максимальний діаметр яких зазвичай не перевищує 2 мм (загальна пористість повинна становити не менше 75 % за обсягом). Велика питома поверхня матеріалів, створювана стінками відкритих пір, сприяє активному перетворенню енергії звукових коливань в теп-