

УДК 691.327 : 658.562

Я.О.СЕРКОВ, канд. техн. наук

Харківська державна академія міського господарства

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДИНКІВ І СПОРУД З ЕФЕКТИВНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ІНВЕСТИЦІЙ У БУДІВНИЦТВО

Викладено принципи формування моделі, що дозволяє на основі моделювання технологічних режимів і методів неруйнівного контролю вирішити завдання забезпечення надійності, безпечної експлуатації міського житлового фонду і промислових об'єктів при ефективному використанні матеріалів і енергетичних ресурсів. Головними об'єктами управління вибрані параметри ефективності використання інвестицій у будівництво, міцність та структурні характеристики бетону.

Забезпечення ефективності вкладення інвестицій при капітальному будівництві, а також надійності й безпечної експлуатації бетонних і залізобетонних будинків, конструкцій і споруд міського житлового фонду і промислових об'єктів являє собою комплексне багатопільове завдання, що містить у собі цілий ряд економічних, організаційних і технічних аспектів, які формують з цих позицій рівень безпеки життєдіяльності людини в системі «людина - промисловий об'єкт - житло». При цьому структурні взаємозв'язки виділеної локальної системи практично виходять далеко за вказані межі і фактично охоплюють всі сторони забезпечення безпеки життєдіяльності людини, включаючи економічну модель розвитку країни, її стратегію, зокрема, в області будівництва (рис. 1).

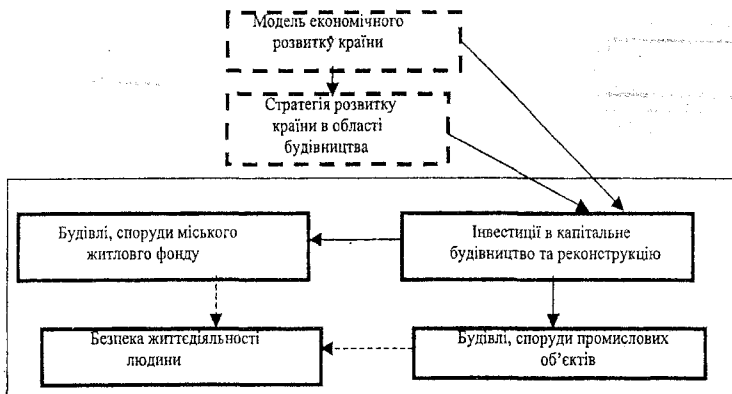


Рис. 1 – Узагальнена система «БЖД людини - промисловий об'єкт - житло» у моделі забезпечення ефективності використання інвестицій, прогнозування і забезпечення безпечної експлуатації міського житлового фонду і промислових об'єктів

Статистичні дані показують, що важливою конструктивною складовою як існуючого, так і міського житлового фонду, промислових об'єктів є бетонні й залізобетонні вироби, конструкції і споруди. Одними з основних характеристик цих елементів є міцність і структурні показники бетону, що формуються у процесі виготовлення і піддаються зміні під час експлуатації. Формування і зміна цих характеристик бетону відбувається під впливом цілого комплексу факторів.

Вирішення завдання забезпечення ефективності капітальних вкладень при будівництві, прогнозування і забезпечення безпечної експлуатації міського житлового фонду і промислових об'єктів через характеристику міцності бетону можливе з використанням системного підходу.

Перший етап у реалізації пропонованого системного підходу полягає у виділенні й угрупованні факторів, що впливають на перераховані вище вихідні характеристики об'єктів з акцентом на вказані характеристики бетону. При цьому з усього комплексу факторів логічно формуються два основні їх масиви (рис.2).

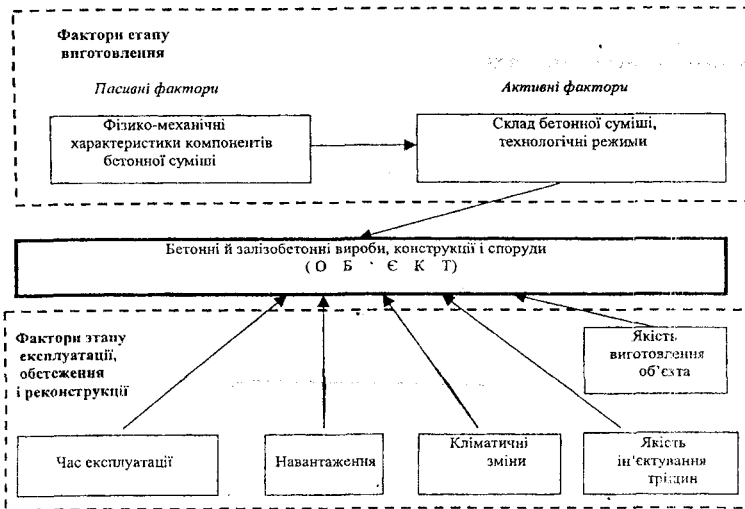


Рис.2 – Фактори, що впливають на ефективність використання інвестицій, рівень забезпечення і прогнозування безпечної експлуатації бетонних і залізобетонних виробів, конструкцій і споруд міського житлового фонду і промислових об'єктів через характеристику міцності бетону

Перший масив факторів відноситься до етапу виготовлення об'єктів. Він складається з комплексу пасивних і активних факторів, що

впливають на формування міцності бетону в готових виробках та відбиваються на ефективності використання інвестицій. До першої групи факторів (пасивних) належать ціна й фізико-хімічні характеристики компонентів бетонної суміші, до другої – технологічні режими. Причому вплив цих виділених груп факторів як на ефективність використання коштів, так і на рівень фізико-механічних властивостей бетону у виробках є взаємозалежним.

Істотним моментом цього етапу є наявність другої групи (активних) факторів, що дозволяють керувати процесом формування міцності бетону у виробі за допомогою регулювання режимів технологічного процесу.

Другий масив факторів формується на етапі експлуатації, обстеження і реконструкції об'єктів. До цієї групи факторів у першу чергу варто віднести якість виготовлення, особливо масивних і монолітних об'єктів, час експлуатації, а також дію різного виду навантажень і кліматичних змін. Ці фактори практично відносяться до категорії пасивних, тому що їхній вплив на міцність бетону у виробках є однозначним. У зв'язку з цим достовірність оцінки впливу цієї категорії факторів буде відбиватися в основному на вартості реконструкції чи ремонту бетонних або залізобетонних об'єктів.

Виходячи з цього, система «БЖД людини - промисловий об'єкт - житло», структура якої подана на рис.1, складається з таких двох підсистем (рис.3):

- 1 – фактори процесу виготовлення - інвестиції - міцність бетону у виробі;
- 2 – фактори етапу експлуатації - інвестиції - міцність бетону у виробі.

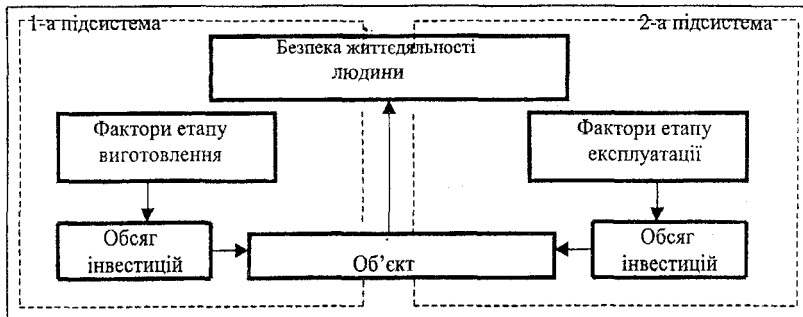


Рис.3 – Система формування ефективності використання інвестицій та рівня прогнозування і забезпечення безпечної експлуатації міського житлового фонду і промислових об'єктів через характеристику міцності бетону

Таким чином, рівень (ступінь) визначеності й урахування впливу кожного з факторів, що входять у виділені масиви, обумовлюватиме конкретний показник ефективності використання коштів та матеріальних ресурсів, прогнозування і забезпечення безпечної експлуатації бетонних і залізобетонних виробів, конструкцій і споруд, у даному випадку через параметр міцності, стан структури бетону на двох рівнях.

Перший рівень – це забезпечення необхідних фізико-механічних характеристик гарантованої міцності бетону у виробках, конструкціях і спорудах на етапі виготовлення з ефективним використанням інвестицій, тобто в першій підсистемі. Другий рівень – контроль, визначення міцності бетону, виявлення порушень його структури в розглянутих об'єктах у процесі експлуатації, при реконструкції, що формується у другій підсистемі.

Аналіз постановки завдання забезпечення гарантованої міцності бетону у виробках у сполученні з ефективним використанням сировинних і енергетичних ресурсів, тобто інвестиційних вкладень показує, що одним з варіантів його позитивного вирішення є застосування методів моделювання у поєднанні зі спеціалізованим програмним забезпеченням. У цьому випадку стає можливим вираження технологічних закономірностей у вигляді математичних виразів та проведення своєчасних оперативних розрахунків ефективних і раціональних технологічних режимів, складу бетонної суміші, наприклад, при зміні вигляду її компонентів. Сполучення такого математичного і програмного продукту з методами неруйнівного контролю (НМК) міцності бетону дає змогу керування технологічними режимами, забезпечуючи, наприклад, раціональне використання енергії. При цьому можливе вирішення задачі виміру міцності бетону в готових виробках, визначення ступеня його однорідності.

При оцінці факторів, що впливають на міцність бетону на етапі експлуатації розглянутих об'єктів, на перший план висуваються фактор якості виготовлення об'єкта, часовий фактор, вплив навантажень і кліматичних впливів, а також ін'єктування тріщин, наприклад, при проведенні ремонту та реконструкції бетонних і залізобетонних виробів, конструкцій і споруд.

При цьому під впливом фактора якості виготовлення об'єкта має місце на увазі в основному можливість утворення площин розшарування бетону, порожнеч, що можуть спостерігатися, наприклад, у моновитих бетонних і залізобетонних конструкціях.

Викладені вище теоретичні передумови дозволяють сформулювати структуру моделі підвищення ефективності використання інвестицій,

прогнозування безпечної експлуатації міського житлового фонду і промислових об'єктів через характеристику міцності бетону.

Отримано 10.01.2002

УДК 624.131.371 + 624.131.438.12

А.В. ЯКОВЛЄВ, Ю.Л. ВИННИКОВ, кандидати техн. наук
Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ ГЛИНИСТИХ ГРУНТІВ МЕТОДОМ ПЛОСКОГО ЗРУШЕННЯ

Викладено міркування щодо обробки та інтерпретації результатів плоского зрушення глинистих ґрунтів з метою дальшого визначення їх структурної міцності на основі подання залежності $\Delta \ell = f(\tau)$ у вигляді повної логарифмічної анаморфози.

Граничний опір зв'язного ґрунту зрушенню τ можна виявити за степеневою залежністю $\Delta \ell = k \cdot \tau^N$, яку лінеаризують в логарифмічних координатах. На графіку з координатами "lg τ – lg $\Delta \ell$ " виникають дві усереднюючі прямі, що мають точку перетину з координатами $\Delta \ell_{\text{кр}}$, $\tau_{\text{кр}}$ [1].

Існує думка про те, що величина граничного опору зрушенню $\tau_{\text{кр}}$ для точки перетину свідчить про перехід до формування фази зрушення і початок розвитку незатухаючих деформацій. У дослідях на плоске зрушення він відбувається з досягненням величини горизонтальної деформації $\Delta \ell_{\text{кр}} \approx 1 \dots 1,5$ мм.

Цикл дослідів на твердих і напівтвердих глинистих ґрунтах Полтавщини підтвердив наявність точок перетину для традиційних величин вертикального тиску $\sigma = 0,05 \dots 0,30$ МПа. Більш чітко вони виявляються при значних величинах тиску ($\sigma \geq 0,15 \dots 0,30$ МПа). При тисках $\sigma < 0,15$ МПа знаходження точок перетину дещо ускладнюється. Вірогідність обробки результатів у логарифмічних координатах підтверджується високими статистичними показниками.

Для глинистих зв'язних ґрунтів, особливо виразно структурованих лесових суглинків, таку точку перетину як наслідок відмінності процесів зрушення на різних етапах досліді ми пояснюємо дещо інакше. Зважаючи на особливості плоского зрушення на класичних приладах, початкові деформації $\Delta \ell$ зв'язані з налагодженням процесу зрушення, заповненням проміжку між зразком ґрунту та деталями прила-