

РОЗРАХУНОК МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ*Кучерявцев П.П.*

Бережанський Т.Г., кафедра наглядово-профілактичної діяльності Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, викладач

Існують нові нормативні документи, що стосуються розрахунків та проектування бетонних та залізобетонних конструкцій, які наближають національну нормативну базу до європейських стандартів. Під час розрахунку вогнестійкості необхідно брати до уваги несучу здатність, цілісність та теплоізолювальну здатність. Зупинимось детально на питанні розрахунку несучої здатності похилих перерізів залізобетонних згинальних елементів із стержневою та стрічковою поздовжньою арматурою з вертикальними поперечними стержнями (хомутами) і за відсутності поздовжніх сил.

Згідно з [1], розрахунок несучої здатності похилих перерізів залізобетонних елементів пропонується виконувати на основі загальної деформаційної моделі з урахуванням плоского напруженого стану, але в [2] наведена лише методика, що базується на використанні «фермової» моделі. В основі цього методу лежить аналогія між роботою розкритої ферми та залізобетонного елемента, що працює на сприйняття поперечних сил, де верхній пояс ферми утворює бетон стиснутої зони, нижній – розтягнуту арматуру. Цей метод не враховує реального напружено-деформованого стану залізобетонного елемента і дуже наближено визначає зусилля в бетоні та арматурі.

Для аналізу розрахункового апарату нових нормативних документів було пораховано 8 залізобетонних балок із стержневою арматурою та 8 балок-близнюків із стрічковою арматурою з рифленою поверхнею. Усі балки були виготовлені на високоміцному важкому бетоні без попереднього напруження з кроком поперечної арматури 90 мм та 120 мм. Проліт балок – 2000 мм, довжина – 2300 мм, ширина – 120 мм, висота – 240 мм. Плечі прикладання сил коливалися від $1,5d$ до $3,5d$.

Як показав аналіз розрахунків, згідно з [1], та порівняння їх з результатами експериментальних даних (загалом 16 зразків), методика [2] занижує несучу здатність похилого перерізу в 1,4–3 рази, особливо велика розбіжність виникає при малих плечах зрізу $1,5d$. Із збільшенням плеча зрізу значення експериментальних та теоретичних результатів зближуються, хоча варто зазначити, що в більшості випадків при визначенні θ його значення було меншим за граничне $21,8^\circ$, тому доводилось в розрахунках приймати максимально-можливе $\cot \theta = 2,5$. Такі великі розбіжності між теоретичними та дослідними результатами не дозволяють говорити про якісну оцінку несучої здатності

сталебетонних балок, оскільки ця методика дає неточну оцінку усіх залізобетонних елементів незалежно від виду поздовжнього армування.

Якщо говорити про оцінку несучої здатності за [4], то розбіжність між теоретичними та експериментальними даними не перевищувала 15%. Хоча інколи несуча здатність за [4] давала завищені результати у порівнянні з дослідними даними.

Середнє значення межі вогнестійкості сталебетонних балок без вогнезахисту зовнішнього армування становить 24 хвилини, а з вогнезахистом – 45 хвилин. Вогнезахисне покриття ОВПН-1 товщиною 5 мм в повітряно-сухому стані сповільнює прогрів стрічкового армування до критичної температури 624...645⁰С, що в 1,9 раз більше порівняно з балками без вогнезахисту. Вогнестійкість балок-аналогів з стержневим армуванням така ж, як і у сталебетонних з вогнезахисним покриттям і становить в середньому 48 хвилин.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».
2. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування».
3. Клименко Ф.Е., Демчина Б.Г., Добрянський І.М. Дослідження вогнестійкості сталебетонних балок з зовнішнім штабовим армуванням // Вісник, ЛПІ - № 252 Львів.1991.
4. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989
5. ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»