**Павліков Андрій Миколайович. Напружено-деформований стан навскісно завантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії : Дис... д-ра наук: 05.23.01 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Павліков А.М. Напружено-деформований стан навскісно завантажених залізобетонних елементів у закритичній стадії: Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2007. – 356 с.  У дисертації викладено експериментально-теоретичні дослідження з розв’язання актуальної проблеми зі створення й упровадження в теорію розрахунку та проектування навскісно завантажених бетонних та залізобетонних конструкцій об’ємної нелінійної деформаційної моделі напружено-деформованого стану з урахуванням роботи бетону на закритичній ділянці діаграми його фізичного стану.  Сформульовані та обґрунтовані умови існування діаграми стану залізобетонного елемента, котра характеризує його напружено-деформований стан у закритичній стадії для застосовуваної діаграми стану стиснутого бетону.  На основі запропонованої моделі разом із запровадженими деформаційними екстремальними критеріями міцності та мінімуму арматури розроблені інженерні методи оцінювання міцності та розрахунку оптимальної кількості арматури в нормальних перерізах залізобетонних конструкцій, котрі зазнають косого стиску та косого згинання в процесі експлуатації.  Отримані аналітичні залежності та діаграми граничних меж оптимальних рівнів фібрових деформацій бетону для проектування будівельних конструкцій з бетонів низьких, середніх та високих класів. | |
| |  | | --- | | Проведеними експериментально-теоретичними дослідженнями вирішено актуальну науково-технічну проблему зі створення нових методів розрахунків навскісно завантажених бетонних та залізобетонних конструкцій, основаних на розробленій нелінійній деформаційній об’ємній моделі напружено-деформованого стану з повною діаграмою стану стиснутого бетону. Серед висновків та результатів, отриманих при виконанні експериментально-теоретичних досліджень, основними є такі:  1. Сформульовані теоретичні положення, на основі котрих розроблена до рівня використання на практиці нелінійна об’ємна деформаційна модель напружено-деформованого стану навскісно завантажених залізобетонних елементів, яка, на відміну від існуючих:  дозволяє у повній мірі враховувати в розрахунках залізобетонних елементів фізико-механічні властивості бетону як псевдопластичного матеріалу;  на основі запровадженого деформаційного екстремального критерію міцності дозволяє визначати значення фібрових деформацій бетону в нормальному перерізі, котрі обумовлюють межу максимального рівня завантаження будівельних конструкцій у процесі експлуатації;  на основі впровадженого критерію мінімуму площі арматури уможливлює без додаткових умов розраховувати її оптимальну кількість;  дозволяє отримувати аналітичні залежності для розрахунку параметрів напружено-деформованого стану нормальних перерізів та їх критеріїв, забезпечуючи єдність, системність і узгодженість усіх ієрархічних рівнів створення будівельної конструкції – матеріал, переріз, конструкція – з оцінюванням їх достовірності числовими та експериментальними методами;  із високою точністю дозволяє здійснювати процес ітераційно-функ-ціонального пошуку діаграми стану матеріалів за діаграмою стану елемента;  забезпечує теоретичне положення поверхонь розподілу напружень по нормальному перерізові складнозавантаженого ЗБЕ з відхиленням від експериментального в межах до 7,6% .  2. Застосування розробленої нелінійної деформаційної моделі напружено-деформованого стану дозволяє проектувати надійніші в експлуатації будівельні навскісно завантажувані конструкції за рахунок корегування їх несучої здатності та площі перерізу арматури (до –5,7% завищуваних та до +5,7% занижуваних від необхідних значень) у порівнянні з традиційними розрахун-ковими моделями напружено-деформованого стану з прямокутними формами епюр розподілення напружень по стиснутій зоні, які використовуються.  3. Створені нові методи розрахунків навскісно завантажених бетонних та залізобетонних конструкцій, основані на розробленій нелінійній деформаційній об’ємній моделі напружено-деформованого стану з повною діаграмою стану стиснутого бетону.  4. Для розв’язування інженерних задач проектування з оптимальним насиченням арматурою перерізів навскісно завантажених залізобетонних елементів отримано аналітичні залежності-критерії обчислення параметрів положення нейтральної лінії та граничних значень рівнів фібрових деформацій бетону залежно від форми стиснутої зони. Середнє арифметичне відхилення теоретично обчислених значень параметрів від експериментальних складає не більше ніж для – 6,5%, *Х* –8,8%, – 12,1%, зусилля руйнування – 3,5%.  5. Одержані аналітичні залежності та побудована на їх основі діаграма сукупності оптимальних значень рівнів фібрових деформацій бетону для використання її в проектуванні будівельних конструкцій з бетонів низьких, середніх та високих класів залежно як від форми перерізу, так і інших чинників. 6. Установлено, що граничні значення рівнів фібрових деформацій бетону, котрі забезпечують оптимальний рівень армування елемента залежно від класу бетону, для перерізів з прямокутною формою стиснутої зони коливаються в діапазоні 1,412...1,075, а з трикутною формою стиснутої зони – у межах 1,83…1,10.  7. Доведено, що діаграми стану елемента, трансформуючи у собі діаграму стану бетону з максимумом, однозначно набувають тільки одного найбільшого за значенням максимуму, котрий із відповідним йому значенням фібрових деформацій бетону в перерізі може служити критерієм міцності навскісно завантажених залізобетонних елементів.  8. Доведено, що існування діаграми стану навскісно завантаженого залізобетонного елемента, котра характеризує його напружено-деформований стан у закритичній стадії, можливе тільки для випадків застосування діаграм стану бетону зі спадною гілкою і за наявності тільки одного екстремуму-максимуму.  9. Показано, що найпридатнішими до використання апроксимаціями діаграм стану бетону за даними експериментальних дослідження на центральний стиск еталонних призм є дробово-раціональні функції, котрі разом із застосуванням критерію мінімуму площі арматури в перерізі дозволяють у навскісно завантажених залізобетонних елементах з малими ексцентриситетами проектувати нормальні перерізи, економніші за витратами арматури до 15% у порівнянні з нормативною методикою.  10. Розв’язані дослідницькі та доведені до рівня практичного застосування прикладні задачі з оцінювання напружено-деформованого стану навскісно завантажених залізобетонних елементів, розрахунків міцності та підбору арматури в їх перерізах, зокрема:  удосконалені методи, розроблені пристрої та удосконалена установка для проведення експериментальних досліджень залізобетонних елементів на косе згинання, котра для заданого рівня завантаження забезпечує на одному зразкові спостерігати зміну напружено-деформованого стану залежно від зміни кута нахилу зовнішньої силової площини;  розроблені практичні рекомендації, числові приклади з відповідними алгоритмами для здійснення розрахунків міцності балок на косе згинання та колон на косий позацентровий стиск.  Розв’язання поставлених задач обґрунтовано даними експериментальних та теоретичних досліджень, мають практичне впровадження при зведенні та реконструкції будівель, а також розробленні норм проектування. | |