

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

УДК 624.01

ЗАЛІЗОБЕТОННІ БАЛКИ МАКСИМАЛЬНОЇ МІЦНОСТІ

М.Г.ЧЕКАНОВИЧ – к.т.н., в.о. професора, Херсонський
ДАУ

При навантаженні традиційних залізобетонних балок зі зчепленням бетону і сталі деформації зазначених матеріалів вважаються однаковими. Оскільки високоміцна арматурна сталь проявляє свою міцність при деформаціях значно вищих, ніж бетон, то маємо асинхронне виявлення міцності матеріалів, утворення тріщин в бетоні, що суттєво знижує міцність традиційних конструкцій.

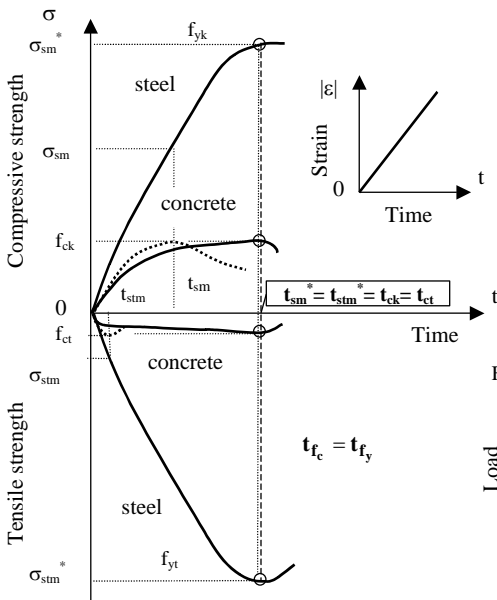


Рисунок 1. Синхронізація

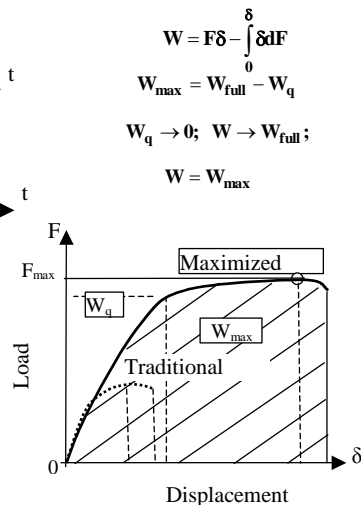


Рисунок 2. Максимізація

Автором запропонована необхідна умова досягнення максимальної міцності залізобетонних елементів, що полягає в синхронізації прояву максимального опору бетону і сталі в залізобетоні при його навантаженні. Умова може бути сформульована математично – $t_{bR} = t_{sR}$ або $\delta_{bR} + \delta_m = \delta_{sR}$, де δ_m – додаткові переміщення регулятора.

Розглянемо одноразове статичне навантаження з постійною швидкістю. При цьому швидкість деформування матеріалів може бути представлена графіками на рис. 1, а максимізована крива міцності конструкції – на рис.2.

Забезпечити умову максимальної міцності можливо шляхом регулювання зусилля обтиску балки (рис. 3).

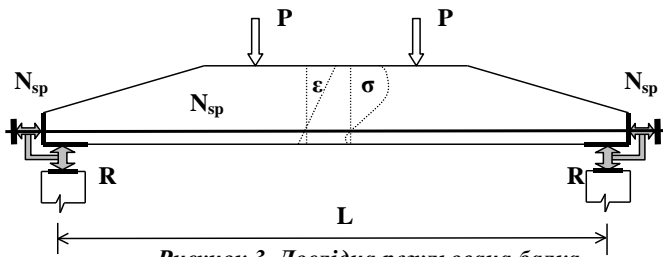


Рисунок 3. Дослідна регульована балка

Порівняльні результати випробувань регульовано обтиснутої і традиційної попередньо напруженої балки за рівних витрат матеріалів показані на рис.4. Несуча здатність всіх можливих варіантів напружено-деформованого стану балки представлена горизонталями на рис. 5.

Фрагмент ділянки максимальної міцності наведений на рис.6. Нижній максимум звичайно потребує менших витрат матеріалів. Саме за таким режимом і здійснене регулювання наведеної вище балки. Висока міцність регульованої за оптимальним режимом балки пояснюється відсутністю руйнування нормального перерізу балки тріщинами при навантаженні. За результатами досліджень міцність такої балки переважає більш, ніж у два з половиною разів традиційну. При цьому жорсткість регульованої балки в тричі вища.

При максимальному навантаженні удосконалених залізобетонних елементів бетон і сталь досягають максимального опору синхронно, що в сукупності призводить до забезпечення можливості досягнення елементом максимально можливої несучої здатності. Швидкість деформування сталі тут випереджає бетон, завдяки регулюванню. Практика виготовлення і випробування залізобетонних елементів з синхронним проявом максимальної міцності матеріалів підтвердила вище наведені обгрунтування.

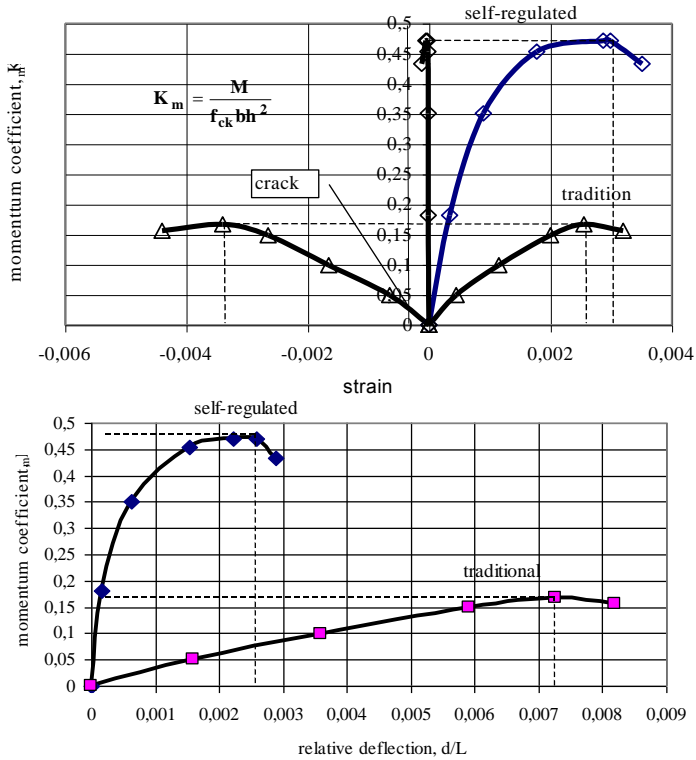


Рисунок 4. Результати випробувань балок

Таким чином, для досягнення максимальної міцності залізобетону необхідно щоб момент часу прояву максимального опору бетону співпадав з моментом часу прояву максимального опору сталі. В балках забезпечити це дозволило оптимальне регулювання зусилля обтиску. Використаний резерв міцності в дослідних балках склав більше двох з половиною разів. При цьому жорсткість регульовано обтиснутих балок була майже в тричі вищою, ніж традиційних.

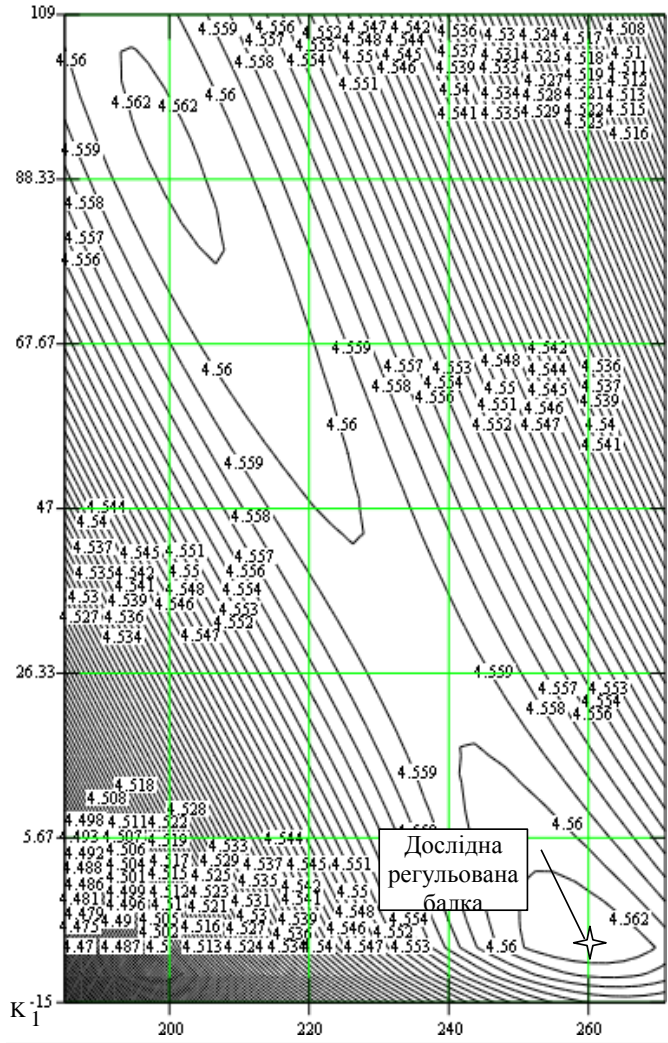


Рисунок 6. Фрагмент

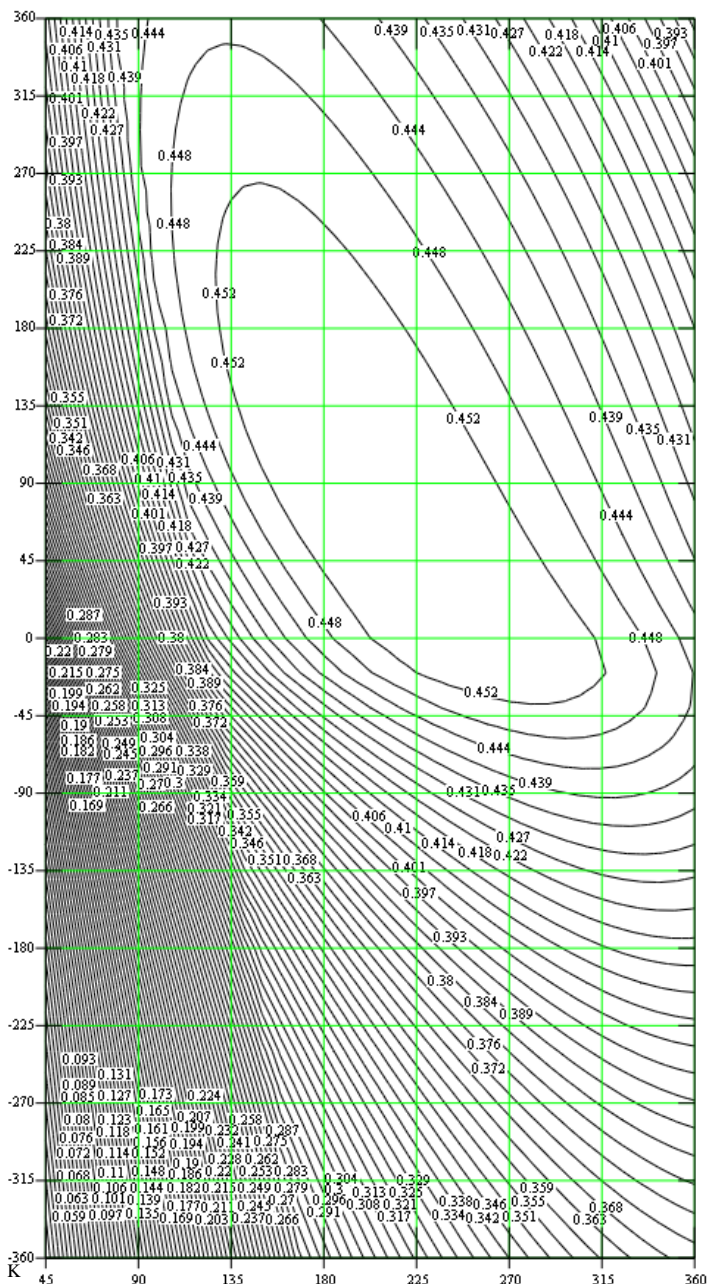


Рисунок 5. Оптимізація несучої здатності