

УДК 624.016

*Семко Олександр, д.т.н., професор,  
ORCID: 0000-0002-2455-752X, e-mail: al.vl.semko@gmail.com  
Дроботя Олександр, аспірант,  
ORCID: 0000-0002-0288-081X, e-mail: sashamailboxxx@gmail.com  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ З ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ СТАЛЕВИХ ПРОФІЛІВ ЗА УМОВАМИ ЗЧЕПЛЕННЯ ЇХ СКЛАДОВИХ**

*Анотація.* Одними з найбільш поширених композиційних конструкцій (елементів) є сталезалізобетонні балки, в яких несуча здатність безпосередньо пов'язана з умовами зчеплення між бетоном і конструкційним сталевим профілем. При влаштуванні нових композитних балок чи утворенні композитної конструкції під час підсилення, необхідно конструктивними заходами (встановлення анкерів, попереднім обтиском сталеву частиною перерізу бетонної тощо) забезпечувати повне зчеплення між бетонною та сталевими частинами.

*Ключові слова:* сталезалізобетонні конструкції, холодноформовані сталеві профілі, сумісна робота

*Semko Oleksandr, Sc.D, Professor,  
ORCID: 0000-0002-2455-752X, e-mail: al.vl.semko@gmail.com  
Drobotia Oleksandr, postgraduate,  
ORCID: 0000-0002-0288-081X, e-mail: sashamailboxxx@gmail.com  
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

## **CLASSIFICATION OF PRE-STRESSED STEEL-REINFORCED CONCRETE STRUCTURES FROM COLD-FORMED STEEL PROFILES ACCORDING TO THE CONNECTION CONDITIONS OF THEIR COMPONENTS**

*Abstract.* One of the most common composite structures (elements) are steel-reinforced concrete beams, in which the load-bearing capacity is directly related to the adhesion conditions between the concrete and the structural steel profile. When installing new composite beams or forming a composite structure during reinforcement, it is necessary to ensure full adhesion between the concrete and steel parts by means of constructive measures (installation of anchors, preliminary crimping with a steel part of the concrete section, etc.).

*Keywords:* steel-reinforced concrete structures, cold-formed steel profiles, joint work

Зменшення матеріалоємності несучих сталезалізобетонних конструкцій можливо досягти за рахунок:

- застосування високоміцних й ефективних матеріалів (бетону і конструкційної сталі), опір яких використовується у повному обсязі;
- створення нових конструктивних форм їх поперечних перерізів шляхом раціонального поєднання прокатних профілів та залізобетону.

Проектування цих конструкцій гальмується відсутністю оптимальних методів їх розрахунку, сутність яких полягає у визначенні мінімального перерізу арматури і

конструкційної сталі, розмірів поперечного перерізу та способів армування складних конструктивних елементів.

Одними з найбільш поширених композиційних конструкцій (елементів) є сталезалізобетонні балки, в яких несуча здатність безпосередньо пов'язана з умовами зчеплення між бетоном і конструкційним сталевим профілем. Чен С. в роботі [5] поділяє напружено-деформований стан композитних балок на три випадки:

- нелінійно-композитний, коли зчеплення між бетоном і сталевим профілем відсутнє;
- частково композитний, коли зв'язок між бетоном і профілем частковий;
- повністю композитний, коли між бетоном і конструкційним сталевим профілем існує повне зчеплення.

Для проведення подальших наукових експериментально-теоретичних досліджень та застосування розрахункових положень діючих норм [2], виникла необхідність в класифікації попередньо напружених сталезалізобетонних балок за загальними випадками їх напружено-деформованого стану, які класифікують їх композитні властивості.

При підсиленні сталевих балок із прокатних профілів шляхом їх обетонування чи при підсиленні залізобетонних конструкцій шляхом встановлення додаткових сталевих елементів із сталевих листів і прокатних профілів утворюються сталобетонні чи сталезалізобетонні комплексні конструкції [1, 3, 4]. В результаті аналізу прямокутних перерізів сталобетонних балок, які утворюються при підсиленні та застосовуються в сучасному будівництві, встановлена наступна їх класифікація:

А) для пошкоджених сталевих елементів:

- заповнення бетоном внутрішнього простору між наскрізною сталевією конструкцією;
- повне обетонування пошкодженого сталевих профілю;

Б) для пошкоджених залізобетонних елементів:

- підсилення сталевими накладками розтягнутої зони перерізу;
- влаштування обойми із сталевих профілів навколо пошкодженого залізобетонного елемента.

В будь-якому випадку, при влаштуванні нових композитних балок чи утворенні композитної конструкції під час підсилення, необхідно конструктивними заходами забезпечувати повне зчеплення між бетонною та сталевими частинами. До конструктивних заходів можливо віднести встановлення анкерних засобів між композитними частинами елемента, попереднім обтиском сталевією частиною перерізу бетонної тощо.

### Література

1. Гасенко А.В., Семко О.В., Штанько К.Г. Застосування перерозподілу зусиль для створення попередніх самонапружень у конструктивних частинах сталезалізобетонних перекриттів. Зб. тез міжн. наук.-практ. конф. молодих вчених «BUILD-MASTER-CLASS-2021». (Київ: КНУБА 01-03 грудня 2021 р.). DOI: 10.32347/tit2020.conf.06. К: КНУБА, 2021. С. 148-149.
2. ДБН В.2.6-160:2010. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення. К.: ДП «Укрархбудінформ», 2010. 55 с.
3. Ковальов М.А., Ігнатенко А.В. Несуча здатність сталобетонних балок. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування: зб. накл. пр. ПДАБА. 2008. Вип. 47. С. 328-333.
4. Стороженко Л.І., Яхін С.В. Несуча здатність сталевих двотаврів, підсиленних залізобетоном під дією згину. Зб. пр. VII укр. наук.-техн. конф. «Металеві конструкції». Дн-ськ, 2010. С. 21-25.
5. Chen S. Load carrying capacity of composite beams prestressed with external tendons under positive moment. *Journal of Constructional Steel Research*. 2005. Vol. 61. P. 515-530.