

the allowable spans of panels in Ukraine were obtained equal to 0.61... 1.10 m. The largest allowable spans are in the southern regions, and the smallest span - in the snowy regions of Ukraine. Changing the thickness of the panel leads to a proportional change in its allowable span.

The developed recommendations allow to choose the type and dimensions of solar panels for installation on the hip roofs of buildings in each of the administrative regions of Ukraine. The allowable span of panels, the shape of which is closer to square, can be increased by repeating the calculations according to the aforementioned method.

energy efficiency of buildings, solar panels, climatic loads, bearing capacity

Одержано (Received) 16.05.2022

Прорецензовано (Reviewed) 24.05.2022

Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022

УДК 624.016:624.073.4:624.046.2

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.153-161](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.153-161)

О.В. Семко, проф., д-р техн. наук, **А.В. Гасенко**, доц., канд. техн. наук, докторант,

О.Г. Фенко, доц., канд. техн. наук

Навчально-науковий інститут Архітектури, будівництва та землеустрою

Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

м. Полтава, Україна

e-mail: gasentk@gmail.com

В.В. Дарієнко, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

e-mail: vvdarienko@gmail.com

Раціональне використання несучої здатності сталевих профільованих листів незнімної опалубки сталезалізобетонних перекриттів

Ефективне проектування будівельних конструкцій повинно забезпечити рівномірність всіх несучих елементів будівлі. На основі проведеного теоретичного аналізу законструйовано, виготовлено та випробувано по нерозрізній трьох пролітній схемі 6 плит довжиною 6 м шириною 1,06 м і 0,53 м із сталевих профільованих листів марки К35-0,5, як незнімної опалубки монолітних сталезалізобетонних перекриттів. Проведено аналіз впливу змінного кроку встановлення опор, як одного з методів врівноваження рівня використання несучої здатності таких перекриттів.

сталезалізобетонне перекриття, незнімна опалубка, профільований настил, регулювання зусиль

Постановка проблеми. Сталезалізобетонні конструкції виготовляють як при новому будівництві, так і під час реконструкції будівель чи споруд шляхом вдалого поєднання сталевих переважно стержневих елементів та монолітного бетону [1]. Багатопрогінні згинані сталезалізобетонні конструкції із застосуванням монолітної залізобетонної плити у якості стиснутої площинної частини перерізу та сталевих профільованих листів у якості розтягнутої стержневої добре зарекомендували себе за рахунок високої технологічності влаштування та значної експлуатаційної несучої здатності як в цивільному, так і в промисловому будівництві [2; 3]. Окрім цього, монолітна залізобетонна плита створює жорсткий диск перекриття та дозволяє розділити внутрішній простір будівлі на декілька поверхів [4]. Досить часто для підвищення технологічності влаштування такого перекриття та зменшення термінів

будівництва, монолітну залізобетонну плиту влаштовують по незнімній опалубці із профільованого настилу (див. рис. 1). При забезпеченні спільної роботи монолітної залізобетонної плити із сталевим профільованим настилом незнімної опалубки за допомогою рифленої поверхні профнастилу, такі перекриття за витратами матеріалів близькі до залізобетонних, так як профільований лист використовується не тільки як опалубка, а й зовнішнє армування плити [5]. Широке застосування даного конструктивного рішення в практиці стримується відсутністю на ринку будівельних матеріалів профнастилу із рифленою поверхнею через складнішу технологію його прокатки, а також низьку вогне- і корозостійкість відкритої нижньої частини сталевого профільованого настилу.

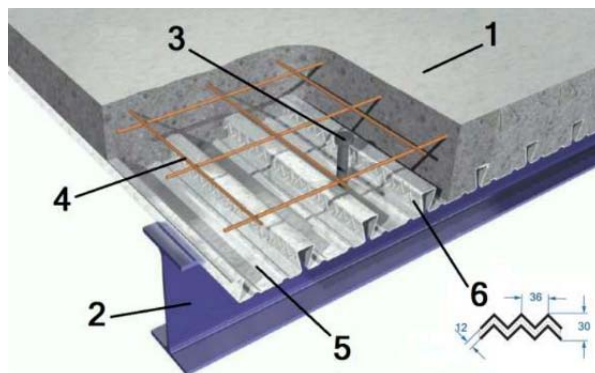


Рисунок 1 – Конструкція ефективної монолітної залізобетонної плити перекриття з «замковим» профільованим настилом у якості незнімної опалубки та зовнішнього армування:

- 1 – бетонна монолітна плита; 2 – сталеві балки; 3 – анкерні болти; 4 – арматурна сітка;
5 – «замковий» конструкційний профільований настил; 6 – рифлена поверхня профнастилу для підвищення анкерних властивостей

Джерело: використано авторами за даними [5]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ідея застосовувати сталеві листи профільованого настилу у якості незнімної опалубки монолітних плит сталезалізобетонних перекриттів зародилася вже більше ніж 50 років тому. В Україні фундатором наукової школи по дослідженню сталезалізобетонних конструкцій є д.т.н., проф. Стороженко Л.І. [6]. Одним із дослідників залізобетонних плит по профільованому настилу є д.т.н., проф. Лапенко О.І. (див. [6]).

Роботу сталевих профільованих настилів, який можуть використовувати у якості незнімної опалубки під час виготовлення монолітних залізобетонних плит сталезалізобетонних перекриттів, слід поділити на два етапи. Перший етап – монтажний – робота виключно сталевих профільованих настилів на зовнішнє навантаження від свіжовкладеної бетонної суміші монолітної залізобетонної плити. Другий етап – експлуатаційний – робота сталевих профільованих настилів в якості зовнішнього армування сумісно із монолітною залізобетонною плитою перекриття.

Про перший етап роботи профільованого настилу, як окремої конструкції, на корисне зовнішнє навантаження відомо із експериментально-теоретичних досліджень роботи сталевих профільованих настилів за одно-, дво- та трипролітними схемами завантаження, розташованих у положеннях широкими чи вузькими полицками догори та із різними шляхами забезпечення нерозрізності багатопролітних зразків, проведених на під керівництвом д.т.н., с.н.с. Семка В.О. [7]. Проте у експериментально досліджених зразках (див. [7]) довжини прольотів були однакові, що приводило до вичерпування несучої здатності профільованого настилу у крайніх прольотах при однаковому рівні навантаження на всі прольоти.

Знаходження резервів несучої здатності монолітної залізобетонної плити при врахуванні сталевих профільованих настилу, як зовнішнього армування, у сумісній роботі плити під час другого експлуатаційного етапу роботи конструкції, а також визначення впливу товщини профлиста на загальну несучу здатність плити, досліджено та висвітлено в роботах під керівництвом д.т.н., проф. Ватулі Г.Л. [8]. В цих роботах розглядалися однопролітні статично-визначені згинані за двома напрямками сталобетонні плити з різними умовами обпирання при силових впливах з урахуванням нелінійності деформування і тріщиноутворення бетону в умовах плоского напруженого стану, пластичних деформацій сталевих листів за межею пружності, податливості з'єднання листа з бетоном.

Ефективність сумісної роботи сталевих тонкостінних профілів із важким та легким пінополістирол бетоном доведена в результаті численних експериментальних досліджень, зокрема в [9].

Застосування інженерних методів розрахунку статично невизначених стержневих систем каркасів будівель для розрахунку залізобетонних конструкцій із врахуванням нелінійного опору бетону висвітлено в [10].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Сталевий профільований настил під час влаштування по ньому монолітної залізобетонної плити перекриття, а також сама монолітна залізобетонна плита під час експлуатації, що влаштовані по сталевих балках розміщених з однаковим кроком, є нерівнонапруженими за рахунок різних значень опорних та прольотних моментів крайніх і середніх прольотів. При однаковому армуванні крайніх і середніх прольотів матимемо різний рівень напружень та деформативності елементів конструкції.

Завданнями проведених авторами досліджень є законструювати, виготовити і провести експериментальні дослідження нерозрізних трипролітних зразків із листів профільованого настилу, які слугують незнімною опалубкою та зовнішнім армуванням монолітних сталезалізобетонних перекриттів, на предмет впливу змінного кроку встановлення опор на регулювання внутрішніх зусиль у середніх та крайніх прольотах.

Виклад основного матеріалу. Обґрунтування викладене в аналізі останніх досліджень і публікацій мети проведених досліджень щодо аналізу вичерпання несучої здатності листів профільованого настилу в різних прольотах є цілком очевидним. Результати дослідження дозволять перевірити запропонований метод врівноваження рівня використання несучої здатності монолітної плити в середніх та крайніх прольотах, а саме визначити вплив змінного кроку встановлення опор (тобто вплив різних прольотів плити) на листах сталевих профільованих настилу.

Експериментальні дослідження були проведені на листах профільованого настилу марки К35-0,5 товщиною 0,5 мм із висотою хвилі 35 мм довжиною 6000 мм шириною 1060 мм (шість хвиль) і 530 мм (три хвилі) (див. табл. 1). Статична схема випробувань – по трипролітній нерозрізній схемі з шарнірними опорами. Випробувано в пружній стадії по три зразки кожного типорозміру (шириною 1060 мм і 530 мм), що відрізнялися довжинами прольотів крайніх та середнього прольотів. Таким чином загальна кількість випробуваних зразків профнастилу склала 6 штук (табл. 1).

Таблиця 1 – Маркування випробуваних зразків профільованого настилу

Довжини прольотів, м	Ширина листа профільованого настилу	
	1060 мм	530 мм
1,9 – 1,9 – 1,9	1,9-1,9-1,9 (1,06) K35-0,5	1,9-1,9-1,9 (0,53) K35-0,5
1,8 – 2,1 – 1,8	1,8-2,1-1,8 (1,06) K35-0,5	1,8-2,1-1,8 (0,53) K35-0,5
1,75 – 2,2 – 1,75	1,75-2,2-1,75 (1,06) K35-0,5	1,75-2,2-1,75 (0,53) K35-0,5

Джерело: розроблено авторами

Метою експериментальних досліджень даної групи зразків було:

1. визначення величини прогинів листів профільованого настилу посередині середнього та крайніх прольотів. Порівняння величини прогинів середньої та крайньої хвилі профільованого настилу в контрольних перерізах – схему розташування індикаторів ИЧ-10 для вимірювання прогинів див. рис. 3;

2. визначення просідань (зменшення висоти гофр) профнастилу на опорах – схему розташування індикаторів ИЧ-10 для вимірювання прогинів див. рис. 3;

3. визначення величини відносних деформацій профільованого настилу в найбільш напружених перерізах (посередині прольотів та на середніх опорах на нижній та верхній полиці профнастилу) – схему розташування електротензорезисторів для фіксування відносних деформацій див. рис. 5;

4. отримання інформації про вплив різних значень довжин прольотів листа профільованого настилу (збільшення середнього прольоту і відповідно зменшення крайніх прольотів при постійній загальній довжині зразка) на його несучу здатність – розміри прольотів див. таблицю 1;

5. визначення впливу кількості хвиль листів профільованого настилу (вплив можливої втрати стійкості крайніх нерозкріплених хвиль) на загальну його несучу здатність – ширину дослідних зразків див. таблицю 1.

Навантаження зразків профільованого настилу виконувалося штучними дрібно розмірними вантажами – керамічною пустотілою цеглою. Для визначення ваги цегли виконане вибіркове її зважування: по 5 цеглин із кожних застосованих 50 цеглин (тобто зважено приблизно 1/10 від всієї кількості використаних для навантаження цеглин).

З метою рівномірного розподілу зовнішнього навантаження по ширині листа на всі гофри поперечного перерізу було вкладено на верхні полиці настилу дерев'яні прокладки товщиною 20 мм та шириною, що дорівнює 1,4 висоти настилу. Крок дерев'яних прокладок приймався рівним розміру вантажу (цеглини) плюс зазору близько 30 мм між цегляними стовпчиками. Тестові випробування зразків, навантажених двома різними способами прикладання навантаження – без дерев'яних прокладок і з прокладками, показали однакову деформативність зразків профільованих настилів. На рисунку 2 показані фото зразків профільованого настилу шириною 1060 мм і 530 мм при рівномірному кроці встановлення опор (1900–1900–1900 мм). Пунктирними лініями та стрілками на цих фотографіях показано місця розташування опор.



Рисунок 2 – Загальний вигляд завантажених зразків профільованого настилу:
а) марки 1,9-1,9-1,9 (1,06) K35-0,5; б) марки 1,9-1,9-1,9 (0,53) K35-0,5

Джерело: розроблено авторами

Згідно розроблених схем встановлення вимірювальних приладів в ході експерименту можливо було отримати інформацію як про прогини плити (жорсткість), так і про повздовжні деформації в крайніх її фібрах, за значеннями яких можливо перейти до напружень (міцність). Для вимірювання вертикальних прогинів під час навантаження зразків використовувалися індикатори годинникового типу ІЧ-10 із ціною поділки 0,01 мм. На рисунку 3 показано схему розташування індикаторів по довжині та ширині зразків. На рисунку 4 показані графіки зміни прогинів по довжині зразків профільованого настилу K35-0,5 під час навантаження.

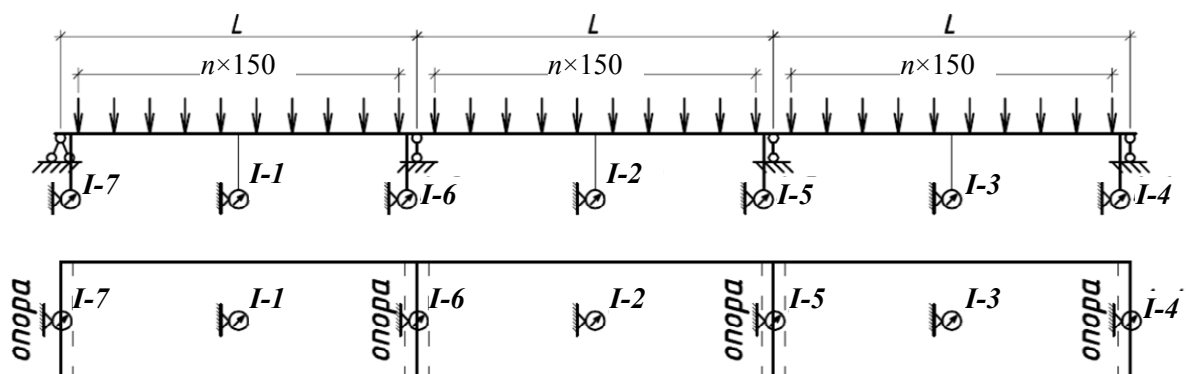
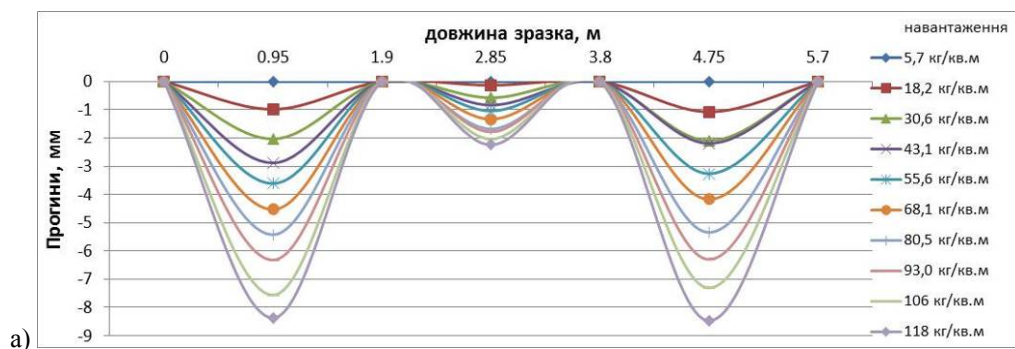


Рисунок 3 – Схема встановлення індикаторів годинникового типу ІЧ-10

Джерело: розроблено авторами



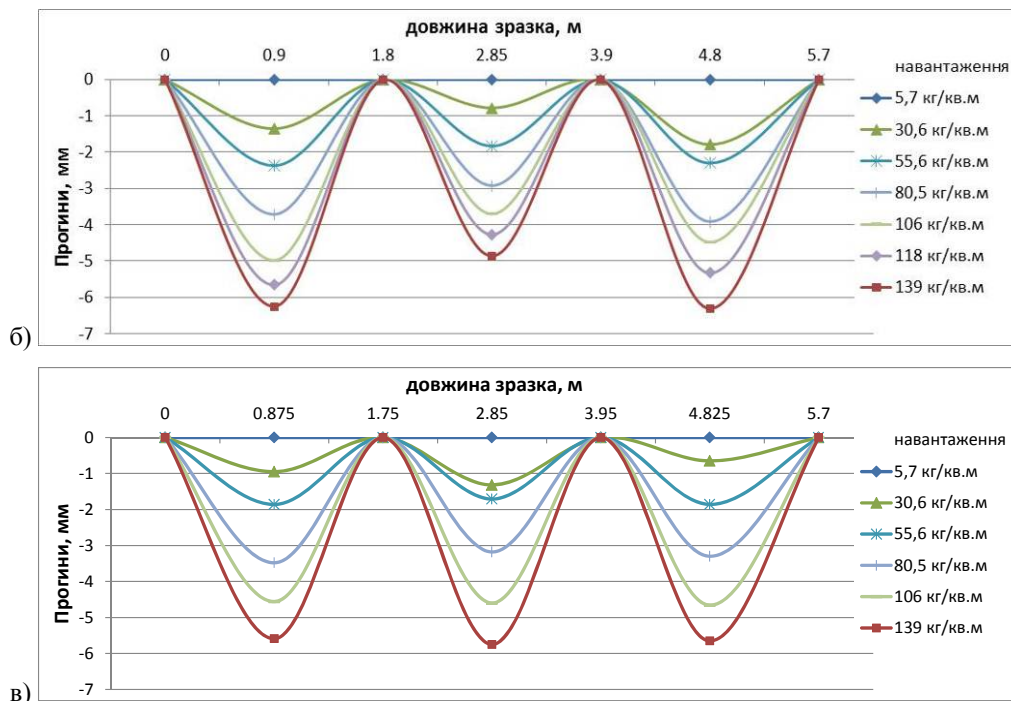


Рисунок 4 – Зміна прогинів по довжині профнастилу К35-0,5: а) зразок 1,9-1,9-1,9 (1,06) К35-0,5; б) зразок 1,8-2,1-1,8 (1,06) К35-0,5; в) зразок 1,75-2,2-1,75 (1,06) К35-0,5

Джерело: розроблено авторами

Для вимірювання відносних деформацій профнастилу в найбільш напружених місцях були використані електротензорезистори 2ПКБ-20-200ХБ з базою 20 мм. Тензорезистори були наклеєні на зачищену до металу та оброблену розчинником ділянку випробувальної конструкції за допомогою клею БФ-2, що забезпечило після прикладення навантаження їх деформування разом з нею. За рахунок деформування, опір тензорезистора змінюється, що фіксувалося за допомогою приладу автоматичного вимірювання деформацій. На рисунку 5 показана схема розташування електротензорезисторів на профнастилу. На рисунку 6 показано розподіли напружень, порахований по значеннях відносних деформацій, у характерних перерізах профільованого настилу К35-0,5 під час навантаження.

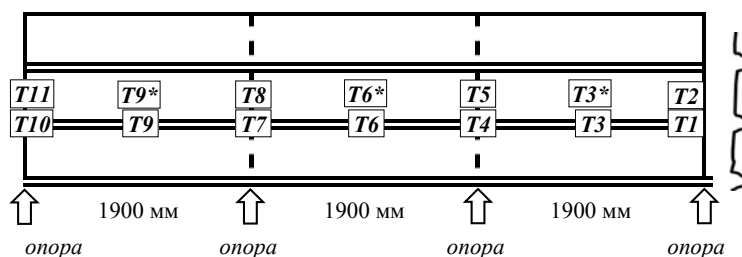


Рисунок 5 – Схема розташування електротензорезисторів на нижній стороні профільованого настилу
Джерело: розроблено авторами

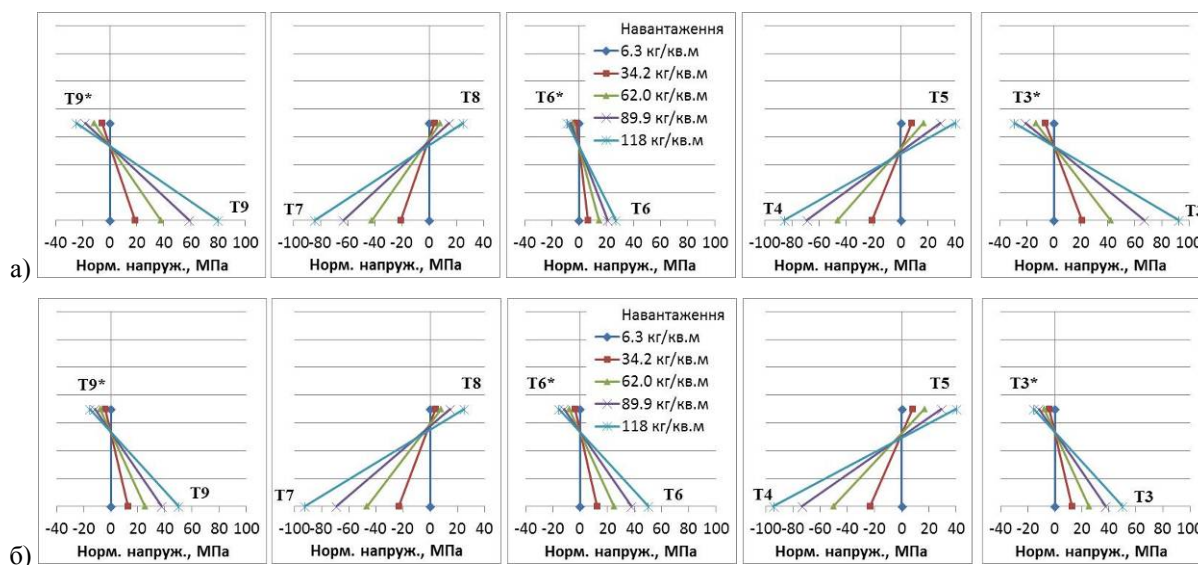


Рисунок 6 – Розподіл напружень у характерних перерізах (див. рис. 5) профнастилу К35-0,5:

а) зразок 1,9-1,9-1,9 (1,06) К35-0,5; б) зразок 1,75-2,2-1,75 (1,06) К35-0,5

Джерело: розроблено авторами

Висновки з проведених експериментальних досліджень. При рівномірному кроці опор 1900–1900–1900 мм прогини профлиста в крайніх прольотах більші за прогини в середньому прольоті приблизно у 3,5 рази (див. рис. 4, а), а нормальні напруження в крайніх точках вказаних перерізів – в 3 рази (див. рис. 6, а). При цьому напруження в крайніх точках перерізу середнього прольоту менші за опорні майже в 4 рази. Отримані експериментальним шляхом значення оптимізованих довжин прольотів практично співпадають із теоретичними [11] (рис. 7). Під «оптимізацією» мається на увазі вирівнювання значень прольотних M_{np} чи опорних M_{on} згинаючих моментів (при цьому опорні орієнтовно вдвічі більші за прольотні) та прогинів f_{np} .

Перспективою подальших досліджень є дослідження впливу змінного кроку встановлення опор на регулювання зусиль в перерізах сталевих профільованих листів незмінної опалубки сталезалізобетонних перекриттів, влаштованих по нерозрізній схемі з консолями.

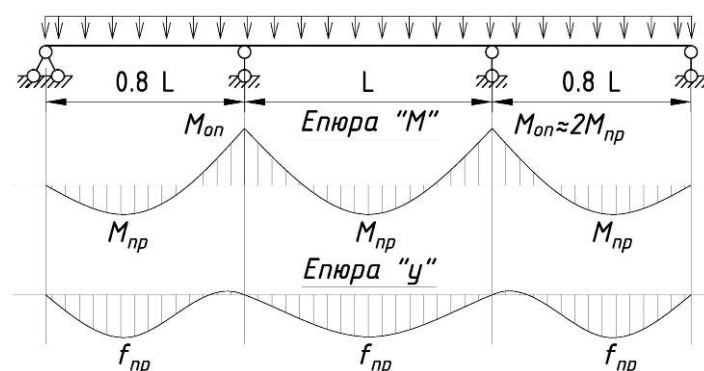


Рисунок 7 – Оптимізована трьох пролітна схема профлистів незмінної опалубки СЗБ перекриттів

Джерело: розроблено авторами

Список літератури

1. Семко О.В., Гасенко А.В. Надійність стиснутих сталевих елементів з швелерів при корозійному зносі. *Металеві конструкції*. 2006. Т. 11, № 3. С. 197–202.

2. Storozhenko L., Yermolenko D., Gasii G. Investigation of the Deformation State of a Composite Cable Space Frame Structures with a Photogrammetric Method. *Intern. Journal of Engineering & Technology*. 2018. 7(3.2). P. 442–446. DOI: <http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14568>
3. Ватуля Г.Л., Орел Е.Ф. Вплив параметрів перерізу на несучу здатність сталобетонних конструкцій. *Зб. наук. пр.: Галузеве машинобудування, будівництво*. Вип. 3(33). Полтава, 2012. С. 30-34.
4. Гасенко А.В., Новицький О.П., Пенц В.Ф. Реконструкція багатоповерхових промислових будівель під доступне житло із використанням ресурсозбежувальних конструктивних рішень. *Зб. наук. пр. Вісник НУБГП, серія Технічні науки*. 2021. Вип. № 2(94). С. 27–40. DOI: <https://doi.org/10.31713/vt220214>
5. Бобало Т.В. Порівняння результатів експериментального дослідження сталобетонних балок із комбінованим армуванням з результатами розрахунку за діючими національними нормами. *Архітектура і сільськогосподарське будівництво: Вісник НАУ*. 2012. №13. С.34-43.
6. Стороженко Л.І., Лапенко О.І. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці: монографія. Полтава: АСМІ, 2008. 312 с.
7. Семко В.О., Прохоренко Д.А. Експериментальні дослідження міцності та деформативності хвилястих сталевих профільованих настилів. *Зб. наук. пр. Серія: галузеве машинобудування, будівництво*. 2014. Вип. 3(42). С. 161-165.
8. Ватуля Г.Л., Орел Е.Ф., Матяшук О.В., Довганик О.Я. Оцінка впливу товщини металевих листів на несучу здатність конструкцій із зовнішнім армуванням. *Зб. наук. праць*. 2012. Вип. 133. С. 290-295.
9. Semko O.V., Hasenko A.V., Mahas N.N., Sirobaba V.O. Bearing Capacity and Deformability of Three-Component Steel Reinforced Concrete Constructions Made of Lightweight Concrete. *International Journal of Engineering & Technology*. Vol 7, No 4.8. Special Issue 8. Science Publishing Corporation, RAK Free Trade Zone, 2018. P. 53-57. DOI: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27213>
10. Кочкар'єв Д.В. Інженерні методи розрахунку залізобетонних статично невизначених стержневих систем. *Зб. наук. пр. УкрДУЗТ*. 2017. Вип. 170. С. 98-104.
11. Семко О.В., Гасенко А.В. Оптимізація кроку опор нерозрізних балок сталезалізобетонного самонапруженого перекриття. *Актуальні проблеми інженерної механіки: тези доповідей IX Міжн. конф.*(Одеса 17-20 травня 2022 р.). Одеса: ОДАБА, 2022. С. 153-154.

References

1. Semko, O. V. & Hasenko, A. V. (2006). Nadiynist' stysnutykh stalevykh elementiv z shveleriv pry koroziynomu znosi [Reliability of compressed steel elements from channels at corrosion wear]. *Metalevi konstruktsiyi – Steel structures. Issue 11, Vol. 3*, 197-202 [in Ukrainian].
2. Storozhenko, L., Yermolenko, D. & Gasii, G. (2018). Investigation of the Deformation State of a Composite Cable Space Frame Structures with a Photogrammetric Method. *Intern. Journal of Engineering & Technology*, 7(3.2), 442-446 [in English]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14568>
3. Vatulya, G. L. & Orel, E. F. (2012). Vplyv parametriv pererizu na nesuchu zdatsnist' stalebetonnykh konstruktsiy [Influence of section parameters on the bearing capacity of reinforced concrete structures]. *Zb. nauk. pr. – Coll. Sc. w. NUPP: Industrial engineering, construction, Vol. 3(33)*, 30-34 [in Ukrainian].
4. Hasenko, A. V., Novitsky, O. P. & Pentz, V. F. (2021). Rekonstruktsiya bahatopoverkhovykh promyslovykh budivel' pid dostupne zhytlo iz vykorystanniam resursozberezhuvallykh konstruktyvnykh rishen' [Reconstruction of multi-storey industrial buildings for affordable housing with the use of resource-saving design solutions]. *Zb. nauk. prats'. Visnyk NUVHP: Tekhnichni nauky – Coll. Sc. work. Bulletin NUVGP: Technical Sciences, V.2(94)*. 27-40 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31713/vt220214>
5. Bobalo, T. V. (2012) Porivnyannya rezul'tativ eksperymental'noho doslidzhennya stalebetonnykh balok iz kombinovanyim armuvannyam z rezul'tatamy rozrakhunku za diyuchymy natsional'nyimi normamy [Comparison of the results of experimental research of reinforced concrete beams with combined reinforcement with the results of calculation according to current national standards]. *Arkhitektura i sil'skohospodars'ke budivnytstvo: Visnyk Natsional'noho ahrarnoho universytetu – Architecture and Agricultural Construction: Bulletin of the National Agrarian University, Vol. 13*, 34-43 [in Ukrainian].
6. Storozhenko, L. I. & Lapenko, O. I. (2008). Zalizobetonni konstruktsiyi v neznimniy opalubtsi [Reinforced concrete structures in non-removable formwork] [in Ukrainian].
7. Semko, V. O. & Prokhorenko, D. A. (2014). Eksperymental'ni doslidzhennya mitsnosti ta deformatyvnosti khvylyastykh stalevykh profil'ovanykh nastyliv [Experimental studies of strength and deformability of corrugated steel profiled decking]. *Zb. nauk. prats' NUPP: Halyuzeve mashynobuduvannya, budivnytstvo – Coll. Science. works NUPP: Industrial engineering, construction. Vol. 3(42)*, 161-165 [in Ukrainian].

8. Vatulya, G. L., Orel, E. F., Matyashchuk, O. V. & Dovganik, O. Ya. (2012). Otsinka vplyvu tovshchyny metalevoho lysta na nesuchu zdattnist' konstruktiv iz zovnishnim armuvannyam [Evaluation of the effect of metal sheet thickness on the bearing capacity of structures with external reinforcement]. *Zb. nauk. prats' UkrDUZT – Coll. Science. works UkrDUZT, Vol. 133*, 290-295 [in Ukrainian].
9. Semko, O.V., Hasenko, A.V., Mahas, N.N. & Sirobaba, V.O. (2018). Bearing Capacity and Deformability of Three-Component Steel Reinforced Concrete Constructions Made of Lightweight Concrete. *International Journal of Engineering & Technology. Vol 7, No 4.8. Special Issue 8. Science Publishing Corporation, RAK Free Trade Zone.* 53-57 [in English]. DOI: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27213>
10. Kochkarev, D.V. (2017). Inzhenerni metody rozrakhunku zalizobetonnykh statychno nevyznachnykh sterzhnevyykh system [Engineering methods for calculating reinforced concrete statically indeterminate rod systems]. *Zb. nauk. prats' UkrDUZT – Coll. Sc. works UkrDUZT, Vol. 170*, 98-104 [in Ukrainian].
11. Semko, O.V. & Hasenko, A.V. (2022). Optymizatsiya kroku opor nerozriznykh balok stalezalizobetonnoho samonapruzhenoho perekryttya [Optimization of the supports pitch of steel-reinforced concrete self-stressed floor continuous beams]. *Tezy dopovidey – Thesis of reports ODABA.* 153-154 [in Ukrainian].

Alexander Semko, Prof., Dr. tech. sci., **Anton Hasenko**, Assoc. Prof., Ph.D. tech. sci., doctoral student, **Oleksiy Fenko**, Assoc. Prof., Ph.D. tech. sci.

Educational and Scientific Institute of Architecture, Construction and Land Management, National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

Viktor Dariienko, Assoc. Prof., Ph.D. tech. sci.

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Profiled Steel Sheets of Steel-reinforced Concrete Floors Fixed Formwork Load-bearing Capacity Rational Use

Building structures effective design should ensure uniform strength of all building load-bearing elements. Steel-reinforced concrete structures are made both during new construction and during the reconstruction of buildings or structures by a successful combination of steel, mainly rod elements, and monolithic concrete. Quite often, in order to increase the manufacturability of such floors installing and reduce the construction time, a monolithic reinforced concrete slab is arranged on a fixed formwork made of profiled flooring. To include a profiled sheet in compatible work with a monolithic slab, anchoring means are provided: protrusions on the sheets surface, rod reinforcement, etc. However, due to the usually equal pitch of the profiled sheets (steel beams) supports, they are unevenly stressed.

On the basis of the conducted theoretical analysis, 6 slabs 6 m long, 1.06 m wide and 0.53 m made of K35-0.5 steel profiled flooring were designed, manufactured and tested according to a continuous three-span scheme, as a fixed formwork for monolithic steel-reinforced concrete floors. The samples were loaded with bricks. To measure deflections during sample loading, watch-type indicators with a division value of 0.01 mm were used. To measure strain electro tensile resistors were used. An analysis of supports installation variable step influence, as one of the methods of these floors load-bearing capacity use level balancing was carried out.

It has been experimentally confirmed that when equalizing the values of the span or support bending moments (at the same time, the support moments are twice as large as the span), as well as deflections, the lengths of the extreme spans should be 25% less than the central spans.

steel-reinforced concrete floor, fixed formwork, profiled flooring, force adjustment

Одержано (Received) 04.05.2022

Прорецензовано (Reviewed) 13.05.2022

Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022