



**Г.М. ГАСІЙ**

**ПРОСТОРОВІ  
СТРУКТУРНО-ВАНТОВІ  
СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ  
КОНСТРУКЦІЇ**

**МОНОГРАФІЯ**

**Г.М. ГАСІЙ**

**ПРОСТОРОВІ  
СТРУКТУРНО-ВАНТОВІ  
СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ  
КОНСТРУКЦІЇ**

*Монографія*

Полтава  
ТОВ «АСМІ»  
2018

УДК 624.016+624.074+624.071.322:

Г22

*Рекомендовано до опублікування Вченою радою  
Полтавського національного технічного університету  
імені Юрія Кондратюка (протокол № 11 від 27 лютого 2018 року).*

**Рецензенти:** доктор технічних наук, доцент

**Ватули Гліб Леонідович,**

Український державний університет залізничного  
транспорту (м. Харків), проректор з наукової роботи;

доктор технічних наук, професор

**Голоднов Олександр Іванович,**

ТОВ «Укрісталькон імені В. М. Шимановського»  
(м. Київ), вчений секретар;

доктор технічних наук, професор

**Семко Олександр Володимирович,**

Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка (м. Полтава),  
завідувач кафедри архітектури та міського будівництва.

**Гасій Г. М.**

Г22 Просторові структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції  
[Текст]: монографія / Г.М. Гасій. – Полтава: ТОВ «АСМГ», 2018. –  
347 с. : іл., табл., схеми.

ISBN 978-966-182-510-8

У монографії викладено відомості про просторові структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції. Наведено характеристики сучасних сталезалізобетонних конструкцій, що застосовуються в будівництві. Розкрито сутність запропонованих просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій. Розроблено методи розрахунку та конструювання. Подано результати експериментальних досліджень розроблених конструкцій.

Для наукових й інженерно-технічних працівників проектних і будівельних організацій, аспірантів, магістрів та студентів.

УДК 624.016+624.074+624.071.322

ISBN 978-966-182-510-8

© Г. М. Гасій, 2018

© ТОВ «АСМГ», 2018

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННІ І ПРОСТОРОВІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Сталезалізобетонні конструкції та їх дослідження.....	8
1.1.1. Загальні відомості про сталезалізобетонні конструкції.....	8
1.1.2. Основи проектування та особливості експлуатації сталезалізобетонних конструкцій.....	11
1.1.3. Огляд ефективних конструктивних рішень сталезалізобетонних несучих елементів конструкцій покриття.....	15
1.2. Структурні конструкції та їх дослідження.....	26
1.2.1. Загальні відомості про структурні конструкції.....	26
1.2.2. Основи проектування і конструювання структурних конструкцій та їх дослідження.....	29
1.2.3. Огляд існуючих вузлових з'єднань та їх досліджень.....	31
1.3. Просторові сталезалізобетонні конструкції та їх дослідження.....	37
1.4. Формування просторових конструкцій.....	46
РОЗДІЛ II. СТВОРЕННЯ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	56
2.1. Передумови розроблення, концепція, ціль, сутність та галузь застосування просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	56
2.2. Розвиток, будова, конструктивні особливості та типи просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	57
2.3. Типи просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій та їх елементів.....	64
2.4. Вузлові з'єднання просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	71
2.5. Визначення геометричних параметрів структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	75
2.6. Особливості виробництва основних елементів та зведення просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	79
2.7. Розрахунок напружено-деформованого стану структурно-вантових конструкцій.....	84
2.7.1. Передумови, положення та припущення.....	84
2.7.2. Розрахунок структурно-вантових елементів.....	85

2.7.3. Розрахунок напружено-деформованого стану просторових структурно-вантових циліндричних оболонок .....	95
<b>РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНО ПОДІБНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ</b> .....	112
3.1. Конструкції та виготовлення експериментальних зразків .....	112
3.2. Методика та проведення експерименту .....	115
3.3. Результати експериментальних досліджень та їх аналіз .....	123
<b>РОЗДІЛ IV. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ</b> .....	134
4.1. Конструкції та виготовлення експериментальних зразків .....	134
4.2. Матеріали та їх фізико-механічні властивості .....	140
4.3. Методика проведення експерименту .....	141
4.4. Результати експериментальних досліджень та їх аналіз .....	147
<b>РОЗДІЛ V. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРНО-ВАНТОВОЇ СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННОЇ КОНСТРУКЦІЇ</b> .....	162
5.1. Розрахунок та проектування експериментального зразка просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції .....	162
5.2. Конструкція та виготовлення елементів експериментального зразка .....	168
5.3. Матеріали та їх фізико-механічні властивості .....	182
5.4. Методика та проведення експерименту .....	187
5.5. Результати експериментальних досліджень просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції та їх аналіз .....	201
<b>РОЗДІЛ VI. ЧИСЕЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЇХ КОМПОНЕНТІВ</b> .....	229
6.1. Загальні відомості про чисельні дослідження .....	229
6.2. Особливості побудови скінченноелементної моделі .....	230
6.3. Чисельні дослідження деформативності моделей просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій .....	232
6.3.1. Загальні дані та постановка задачі .....	232
6.3.2. Чисельні дослідження моделі вигнутої конструкції структурно-вантового сталезалізобетонного покриття .....	233
6.3.3. Чисельні дослідження моделі балкової конструкції структурно-вантового сталезалізобетонного покриття .....	239

6.3.4. Чисельні дослідження моделі просторового циліндричного структурно-вантового сталезалізобетонного покриття.....	245
6.4. Чисельні дослідження напружено-деформованого стану компонентів просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції.....	251
6.4.1. Дослідження елементів нижнього пояса.....	251
6.4.2. Дослідження залізобетонних плит просторових сталезалізобетонних модулів.....	258
6.4.3. Дослідження армоцементних плит просторових сталезалізобетонних модулів.....	267
6.4.4. Дослідження просторових сталезалізобетонних модулів.....	271
6.5. Чисельні дослідження просторової роботи структурно-вантового вигнутого елемента.....	274
6.6. Комп'ютерне моделювання роботи вузлових з'єднань просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції.....	284
6.6.1. Скінченноелементний аналіз напружено-деформованого стану вузла з'єднання елементів нижнього пояса.....	284
6.6.2. Скінченноелементний аналіз напружено-деформованого стану вузла з'єднання елементів верхнього пояса.....	289
<b>РОЗДІЛ VII. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУРНО-ВАНТОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>297</b>
7.1. Проект просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції консольного покриття складського майданчика.....	297
7.2. Проектування пологої сталезалізобетонної структурно-вантової циліндричної оболонки.....	304
7.3. Проектування просторового сталезалізобетонного структурно-вантового циліндричного покриття виробничого підприємства.....	307
7.4. Техніко-економічне обґрунтування просторових структурно-вантових сталезалізобетонних конструкцій.....	310
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>313</b>

## ВСТУП

Останнім часом при будівництві нових, реконструкції існуючих або відновленні пошкоджених будівель і споруд існує гостра проблема, яка пов'язана з надмірною трудомісткістю та складністю будівельних процесів, а також нерациональним використанням матеріальних і трудових ресурсів. Така ситуація спричинена низкою факторів, серед яких застосування важкої будівельної техніки та складних технологій, а також невідповідність сучасним вимогам галузі існуючих конструктивних і технологічних рішень, які вже давно морально й фізично застаріли. Перелічені чинники призводять до підвищених витрат і порушення термінів будівництва.

Зазначена проблема стосується усіх напрямів будівництва, але надзвичайно гостро проявляється при зведенні покриттів, оскільки такі конструкції повинні задовольняти одночасно низку параметрів: міцність, жорсткість, легкість, енергоощадність, ресурсоекономічність, виразність, естетичність тощо. Ефективність конструкцій покриття також визначається поєднанням високих міцнісних та якісних техніко-економічних показників, чого застосуванням існуючих конструктивних і технологічних рішень досягти надзвичайно складно, а часом навіть неможливо. Наприклад, суцільно залізобетонні покриття мають високу міцність та жорсткість, однак вони мають і високу масу через застосування бетону в зонах дії зусиль розтягу, значну висоту поперечного перерізу, велику кількість арматури та закладних деталей тощо. Знизити масу покриття можна, застосувавши структурні конструкції, вони є легшими, ніж залізобетонні, мають широку галузь застосування, стійкі до локальних пошкоджень, але разом із цим вони мають і конструктивно та технологічно складні вузли з'єднання, потребують улаштування покрівлі тощо. Найбільш матеріалоощадними та легкими рішеннями є вантові системи, однак вони мають один суттєвий недолік — деформативність, що значно обмежує їх застосування. До того ж будівництво зазначених конструкцій покриття потребує складних і вартісних технологічних процесів.

Ураховуючи зазначене, з'явилася необхідність у створенні нових просторових систем покриття, застосування яких дало б змогу досягти значного економічного ефекту шляхом зменшення витрат матеріалів і зниження трудомісткості технологічних процесів виготовлення, транспортування та монтажу.

Важливим при вирішенні проблеми ресурсоекономічного й енергоощадного будівництва є світовий досвід проєктування композитних і комбінованих систем, які поєднують переваги існуючих конструкцій. Високої популярності у світі отримали сталезалізобетонні конструкції, суть яких

полягає в особливому розміщенні та поєднанні їх складових елементів, за рахунок чого досягається ефективне використання міцнісних властивостей матеріалів. Слід також зазначити, що активізація досліджень таких конструкцій у нашій країні спричинена порівняно недавнім упровадженням державних норм щодо їх проектування. З іншого боку, альтернативою класичним рішенням систем покриття є комбіновані конструкції, суть яких полягає у поєднанні різних конструктивних елементів, зокрема плит та стрижнів.

Висока популярність з боку дослідників, науковців, інженерів до сталезалізобетонних і комбінованих конструкцій, а також велика кількість результатів унікальних експериментальних досліджень свідчать про їх надзвичайну ефективність порівняно з класичними рішеннями. У цілому, таких конструкцій полягає у високих міцнісних та техніко-економічних показниках. Однак разом з цим сталезалізобетонні і комбіновані конструкції набули і суттєвих недоліків. Насамперед це проблема забезпечення сумісної роботи сталі та бетону, рішення якої потребує застосування анкерних засобів, що збільшує вагу і складність конструкції, а як наслідок, і її вартість. Також у більшості випадків сталева та бетонна частини конструкції виготовляються окремо одна від одної, що зумовлює потребу у використанні додаткових елементів, зокрема важких сталевих балок і складних вузлів з'єднання. Все це обмежує галузь застосування та різноманіття форм таких конструкцій.

Отже, у зв'язку з потребою будівельної галузі у високоєфективних конструктивно і технологічно нескладних рішеннях робота присвячена розв'язанню актуальної науково-технічної проблеми — створенню нових конструкцій з високими техніко-економічними показниками.

Автор висловлює щирі подяки науковому консультанту і вчителю д.т.н., професору Д. І. Сторожанку. За дружню критику та слушні поради автор вдячний рецензентам д.т.н. доценту Г. Л. Ватулі, д.т.н. професору О. І. Голодному та д.т.н. професору О. В. Семку, а також завідувачу кафедри конструкцій з металу, дерева та пластмас ПолітНТУ д.т.н. професору С. Ф. Пичугіну та д.т.н. доценту Д. А. Єрмоленку. Автор вдячний магістру будівництва С. А. Гапченку за допомогу при виконанні експериментальних випробувань.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абовская С. Н. Новые пространственные сталежелезобетонные конструкции покрытия / С. Н. Абовская. — Красноярск: Стройиздат, 1992. — 240 с.
2. Абовский Н. П. Активное формообразование архитектурно-строительных конструкций зданий и сооружений из унифицированных строительных элементов для строительства в особых грунтовых условиях и сейсмических районах / Н. П. Абовский. — Красноярск: КрасГАСА, 2004. — 241 с.
3. Азізов Т. Н. Просторова робота залізобетонних перекриттів. Теорія та методи розрахунку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Азізов Талат Нуредінович — Полтава, 2006. — 35 с.
4. Айрумян Э. Л. Исследование монолитной железобетонной плиты по профилированному стальному настилу при поперечном изгибе / Э. Л. Айрумян, А. В. Боярская // Промышленное и гражданское строительство. — Москва, 2007. — № 10. — С. 30–31.
5. Аметов Ю. Г. Вплив режиму навантаження і тривалого витримування під навантаженням на несучу здатність сталебетонних балок: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Аметов Юрій Григорович — К., 2003. — 20 с.
6. Анализ существующих узлов сопряжения пространственных конструкций и разработка сборно-разборного узлового элемента / Н. С. Исакутин, П. А. Дмитриев, С. В. Деордиев, В. В. Захарова // Вестник Московского государственного строительного университета. — Москва, 2013. — № 3. — С. 61–71.
7. Ахвердов Н. Н. Теоретические основы бетоноведения / Н. Н. Ахвердов. — Минск: Высшая школа, 1991. — 390 с.
8. Бабаев В. Н. Конструктивные системы для объектов различного назначения. Опыт проектирования и возведения / В. Н. Бабаев, В. С. Шмухлер // Комунальне господарство міст. — Харків, 2014. — № 114. — С. 2–17.
9. Барабаш М. С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла конструкций / М. С. Барабаш, Ю. В. Гензерский // Містобудування та територіальне планування. — Київ, 2013. — № 47. — С. 83–89.
10. Барашков А. Я. Методика розрахунку міцності анкерування у прольоті сталежелезобетонних плит перекриття / А. Я. Барашков, Є. Л. Шармаков // Комунальне господарство міст. — Харків, 2013. — № 110. — С. 3–7.
11. Белява С. Ю. Міцність і деформативність залізобетонних плит, армованих сталевим профільованим настилом і поперечними анкерами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Белява Світлана Юрівна — К., 2006. — 20 с.
12. Билхарский Э. Я. Напряжено-деформованный стан залізобетонних конструкцій в агресивному середовищі при дії навантаження: автореф. дис. на

здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Біліхарський Зиновій Ярославович — К., 2005. — 37 с.

13. Біліхарський З. Я. Несуча здатність сталобетонних балок армованих стрічковою арматурою класу С275 та стержневою класу А1000 / З. Я. Біліхарський, Т. В. Бобало // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2010. — № 3. — С. 34–41.

14. Бобало Т. В. Міцність та деформативність сталобетонних балок, армованих високоміцною стержневою арматурою в поєднанні з стрічковою: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Бобало Тарас Володимирович — Львів, 2012. — 23 с.

15. Боднарчук Т. Б. Несуча здатність похилих перерізів звичайних сталобетонних балок: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Боднарчук Тарас Богданович — Львів, 1999. — 18 с.

16. Вассім І. Металобетонне просторове перерізання із раціональними параметрами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Вассім Іслаім — Харків, 2011. — 24 с.

17. Вагуля Г. Л. Вплив параметрів сечення на несучую спроможність сталобетонних конструкцій / Г. Л. Вагуля, Е. Ф. Орел // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2012. — № 3 (33). — С. 30–34.

18. Вагуля Г. Л. Несуча здатність сталобетонних балок прямокутного перерізу, зміцнених сталевим шпренгелем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Вагуля Гліб Леонідович — Харків, 1999. — 17 с.

19. Вагуля Г. Л. Розрахунок і проектування комбінованих та сталобетонних конструкцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Вагуля Гліб Леонідович — Харків, 2015. — 40 с.

20. Вибрапедь Ю. Ю. Міцність і деформативність комбінованих металевих систем, об'єднаних у єдину роботу зі залізобетонною плитою: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Вибрапедь Юрій Юрійович — Львів, 2016. — 158 с.

21. Воскобойник О. П. Імовірнісні засади нормування технічних станів сталезалізобетонних конструкцій / О. П. Воскобойник // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2011. — № 2. — С. 86–93.

22. Воскобойник О. П. Методологія нормування технічних станів сталезалізобетонних конструкцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт.

техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Воскобойник Олена Павливна — Полтава, 2014. — 40 с.

23. Воскобойник О. П. Сталезалізобетон: надійність, технічні стани, ризик: монографія / О. П. Воскобойник. — Донецьк: Донбас, 2014. — 394 с.

24. Воскобойник О. П. Типологічна класифікація дефектів та пошкоджень сталезалізобетонних конструкцій / О. П. Воскобойник // Стрoительство, Материаловедение, Машиностроение. Серия: Инновационные технологии жилищного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Дніпропетровськ, 2011. — № 61. — С. 98–108.

25. Воскобойник О. П. Типологічне порівняння дефектів та пошкоджень залізобетонних, металевих та сталезалізобетонних балкових конструкцій / О. П. Воскобойник // Вісник національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2010. — № 662. — С. 97–103.

26. Гагченко С. А. Експериментальні дослідження окремих елементів структурно-вантового покриття / С. А. Гагченко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (1). — С. 42–46.

27. Гасенко А. В. Оптимізація розмірів сталезалізобетонних балок при їх розрахунку згідно з вимогами ДСТУ–Н Б EN 1994–1–1:2010 / А. В. Гасенко, С. А. Гудзь, В. В. Дарієнко // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. — Харків, 2014. — № 148 (2). — С. 123–130.

28. Гасій Г. М. Исследование НДС элементов пространственной решетки работающей в составе композитной структурно-вантовой системы / Г. М. Гасій // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. — Алматы, 2017. — № 3 (65). — С. 96–101.

29. Гасій Г. М. К выбору формы пространственных сталежелезобетонных структурно-вантовых конструкций / Г. М. Гасій // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. — Алматы, 2017. — № 2. — С. 152–156.

30. Гасій Г. М. К проектированию полых структурно-вантовых сталежелезобетонных оболочек / Г. М. Гасій // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева. — Усть-Каменогорск, 2017. — № 3. — С. 81–86.

31. Гасій Г. М. Особенности проектирования современных пространственных композитных стержневых систем / Г. М. Гасій, О. С. Заболотский // ҚазБСҚА Хабаршысы. — Алматы, 2017. — № 3 (65). — С. 135–144.

32. Гасій Г. М. Трудоемкость монтажа сталежелезобетонных конструкций / Г. М. Гасій // Сучасне промислове та цивільне будівництво. — Макіївка, 2014. — Т. 10. — № 2. — С. 141–146.

33. Гасій Г. М. Эффективные конструктивные решения для пространственных сталежелезобетонных несущих элементов / Г. М. Гасій, О. С. Заболотский // *КазіСҚА Хабаршысы* — Алматы, 2016. — № 3. — С. 94–103.

34. Гасій Г. М. Експериментальні дослідження структурно-вантових покриттів / Г. М. Гасій // *Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво.* — Полтава, 2014. — № 3 (42). — С. 47–51.

35. Гасій Г. М. Експериментально-теоретичні дослідження напружено-деформованого стану плити структурно-вантової сталежелезобетонної конструкції / Г. М. Гасій // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту.* — Харків, 2017. — № 170. — С. 72–78.

36. Гасій Г. М. Несуча здатність та деформативність сталежелезобетонних структурних покриттів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Гасій Григорій Михайлович — Полтава, 2008. — 20 с.

37. Гасій Г. М. Основи формотворення і проектування просторових покриттів із структурно-вантових сталежелезобетонних конструкцій / Г. М. Гасій // *Строительство, Материаловедение, Машиностроение, Серия: Создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития.* — Днепропетровск, 2016. — № 87. — С. 48–53.

38. Гасій Г. М. Оцінка напружено-деформованого стану згинальних трубобетонних елементів квадратного перерізу за допомогою програмного комплексу *Nastran* / Г. М. Гасій, Л. М. Стова / *Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво.* — Полтава, 2009. — № 3 (25). — С. 41–49.

39. Гасій Г. М. Проектування опорного вузла структурно-вантової сталежелезобетонної вигнутої плити / Г. М. Гасій // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди.* — Рівне, 2016. — № 32. — С. 129–136.

40. Гасій Г. М. Скінечно-елементний аналіз НДС вузла з'єднання елементів верхнього пояса структурно-вантової сталежелезобетонної конструкції / Г. М. Гасій // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту.* — Харків, 2017. — № 171. — С. 69–76.

41. Гасій Г. М. Технологія виготовлення сталежелезобетонних структурно-вантових конструкцій / Г. М. Гасій // *Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури.* — Макіївка, 2014. — № 4. — С. 60–62.

42. Геммерлинг А. В. Структурные конструкции из эффективных гнутых профилей: монография / А. В. Геммерлинг. — Saarbrücken: Lap Lambert, 2014. — 137 с.

43. Глазунов Ю. В. Особенности и конструктивные свойства сталебетона / Ю. В. Глазунов // Коммунальное хозяйство городов. — Харьков, 2008. — № 85. — С. 198–202.

44. Глазунов Ю. В. Экономическая целесообразность применения конструкций с внешним армированием / Ю. В. Глазунов // Коммунальное хозяйство городов. — Харьков, 2006. — № 73. — С. 190–197.

45. Голоднов К. А. Исследование сталежелезобетонных балок при повторных и знакопеременных режимах нагружения / К. А. Голоднов // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Днепрпетровск, 2013. — № 69. — С. 148–154.

46. Голоднов К. А. Напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонных балок при различных нагружениях / К. А. Голоднов, Е. В. Кондратюк // Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шпигановського. — Київ, 2010. — № 10. — С. 242–249.

47. Городецкой А. С. Компьютерные модели конструкций / А. С. Городецкой, И. Д. Егоров. — К.: Факт, 2005. — 344 с.

48. Дарієнко В. В. Напружено-деформований стан гнучких анкерів у сталезалізобетонних нерозрізних балках: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Дарієнко Віктор Вікторович — Полтава, 2009. — 20 с.

49. ДБН В. 2.6–160:2010. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення. — Уведено вперше; чинні від 2011–09–01. — К.: Мирregionбуд України, 2011. — 55 с.

50. Добрянський І. М. Тришостійкість сталебетонних балок, армованих просічно-витяжним листом / І. М. Добрянський, С. П. Бурчак, Р. А. Шмиг // Будівельні конструкції. — Київ, 2013. — № 78 (1). — С. 458–464.

51. Дослідження і проектування сталезалізобетонних структурних конструкцій: монографія / Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжаник, Г. М. Гасій, С. О. Мурза. — Полтава: АСМЕ, 2008. — 262 с.

52. ДСТУ Б В.2.7–214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. — К.: НДІБК, 2009.

53. Експериментальне дослідження моделей структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції / Л. І. Стороженко, Д. А. Сроменко, Г. М. Гасій, Ю. Л. Гладченко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2012. — № 3 (33). — С. 243–249.

54. Експериментальні дослідження армоцементних елементів покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко, В. В. Волошин // Збірник наукових

праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 1 (40). — С. 97–103.

55. Експериментальні дослідження плит перекриття зі сталевим обрамленням у порівнянні зі звичайними залізобетонними плитами / [Л. І. Сторожиско, О. В. Ніжаник, О. В. Клесов та ін.]. // Ресурсоохоронні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. — Рівне, 2013. — № 25. — С. 454–465.

56. Єрмоленко Д. А. Об'ємний напружено-деформований стан труобетонних елементів: монографія / Д. А. Єрмоленко. — Полтава: Видавцтво Шевченко Р. В., 2012. — 316 с.

57. Замалієв Ф. С. Экспериментальные исследования пространственной работы сталежелезобетонных конструкций / Ф. С. Замалієв // Вестник Московского государственного строительного университета. — Москва, 2012. — № 12. — С. 53–60.

58. Зуєв І. Н. Особенности проектирования структурных конструкций типа «ЦНИИСК» / И. Н. Зуєв, С. Л. Іванова // Вестник Пермского государственного технического университета. Серия: Строительство и архитектура. — Пермь, 2013. — № 1. — С. 91–97.

59. Ізбаш М. Ю. Моделирование работы сталежелезобетонных неразрезных балок в зоне промежуточных опор / М. Ю. Ізбаш // Коммунальное хозяйство городов. — Харьков, 2006. — № 76. — С. 22–33.

60. Іванік І. Г. Вплив умов опирания комбінованих стержневих систем на напружено-деформований стан її елементів / І. Г. Іванік, Ю. Ю. Вибранець, Ю. І. Іванік // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2013. — № 755. — С. 139–143.

61. Іванік І. Г. Просторовий розрахунок перехресно-ребристих залізобетонних систем з врахуванням фізичної нелінійності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Іван Григорович Іванік — Львів, 2009. — 20 с.

62. Іванік Ю. І. Міцність і деформативність комбінованих сталезалізобетонних попередньо напружених конструкцій: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Іванік Юрій Іванович — Львів, 2017. — 200 с.

63. Іванюк А. В. Напружено-деформований стан та несуча здатність сталезалізобетонних балкових конструкцій з армуванням вертикальними листами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Іванюк Андрій Володимирович — Полтава, 2012. — 21 с.

64. Ізницький Б. М. Несуча здатність похилих перерізів сталобетонних балок без уявлення зовнішньої арматури з бетоном: автореф. дис. на здобуття

наук. ступеня канд. техн. наук спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Глянський Борис Мар'янович — Львів, 2005. — 21 с.

65. Кагановский Л. О. Новые решения узловых соединений стержней структурных и однослойных решетчатых конструкций / Л. О. Кагановский // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. — Київ, 2010. — № 5. — С. 192–198.

66. Качели Н. В. Строительные пространственные конструкции: Учеб. пособие. 3-е издание, дополненное и переработанное / Н. В. Качели. — М.: АСВ, 2009. — 112 с.

67. Кваша В. Г. Инженерный метод просторового розрахунку перекресно-ребристых балковых залізобетонних систем / В. Г. Кваша // Тези доповідей «Шляхи підвищення ефективності дорожнього господарства України в нових умовах господарювання». — К., 1994. — С. 122.

68. Кирсанов М. Н. Статический расчет и анализ пространственной стержневой системы // Инженерно-строительный журнал. — Санкт-Петербург, 2011. — № 6 (24). — С. 28–34.

69. Кисельов Д. Б. Арched-вантові комбіновані конструкції. Чисельні й експериментальні дослідження / Д. Б. Кисельов // Сучасне промислове та цивільне будівництво. — Миколаїв, 2006. — Т. 2. — № 1. — С. 17–27.

70. Кішан Р. І. Методи нормування тимчасових навантажень та оцінювання надійності будівельних конструкцій за умов неповної інформації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Кішан Роман Іванович — К., 2001. — 32 с.

71. Клименко С. В. До питання визначення проектного ресурсу сталезалізобетонних конструкцій / С. В. Клименко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (42). — С. 116–119.

72. Клименко С. В. Методологія оцінювання, прогнозування та регулювання технічного стану будівель та споруд із залізобетону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Клименко Євгеній Володимирович — Львів, 2008. — 31 с.

73. Клименко Ф. Е. Экспериментальное исследование связей анкеров, упоров в сталежелезобетонных изгибаемых конструкциях / Ф. Е. Клименко, Н. Л. Гайдаш // Вестник Львовского политехнического института. — Львов, 1971. — № 13. — С. 9–15.

74. Клименко Ф. С. Міцність та деформативність сталобетонних згинаючих елементів підсиленних при різних рівнях напруженого стану додаткового

напруженою арматурою / Ф. С. Клименко, А. П. Крамарчук // Сталезалізобетонні конструкції. Дослідження, проектування, будівництво, експлуатація: збірник наукових статей. — Кривий ріг, 2004. — № 6. — С. 107–118.

75. Клименко Ф. С. Робота сталезалізобетонних балок у зоні чистого згибу / Ф. С. Клименко, І. М. Добрянський, Ю. М. Фабрика // Вісник Львівського аграрного університету. Серія: Архітектура і сільське будівництво. — Львів, 2004. — № 5. — С. 49–62.

76. Клименко Ф. С. Розробка, дослідження та застосування у будівництві залізобетонних конструкцій / Ф. С. Клименко. — Львів: Львівський державний аграрний університет, 2001. — 208 с.

77. Клованич С. Ф. Метод конечных элементов в нелинейных расчетах пространственных железобетонных конструкций / С. Ф. Клованич, Д. И. Безушко. — Одесса: Издательство ОНМУ, 2009. — 89 с.

78. Клованич С. Ф. Продавливание железобетонных плит. Натурный и численный эксперименты / С. Ф. Клованич, В. И. Шеховцов. — Одесса: Издательство ОНМУ, 2011. — 119 с.

79. Клецин А. З. Пространственные стержневые металлические конструкции регулярной структуры / А. З. Клецин — Екатеринбург: Диамант, 1995. — 276 с.

80. Кобзева Е. Н. Расчет залізобетонних балок по несущей способности, исключаяющей работу растянутой зоны бетона / Е. Н. Кобзева, А. В. Игнатенко // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. — Харьков, 2012. — № 58. — С. 119–123.

81. Коваль М. П. Дослідження роботи монолітних залізобетонних плит зі сталевим профільованим настилом Н80А та болтовими опорними анкерами при дії статичного й високорівневого малоциклового навантаження / М. П. Коваль // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузь: машинобудування, будівництво. — Полтава, 2015. — № 1. — С. 169–177.

82. Ковальов М. О. Напружено-деформований і граничні стани залізобетонних балок при статичному короткочасному навантаженні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Ковальов Максим Олександрович — Харків, 2008. — 23 с.

83. Козарь В. І. Монолітні залізобетонні плити по сталевому профільованому настилу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Козарь Валентин Іванович — Полтава, 1999. — 19 с.

84. Колесниченко С. В. Оценка рисков эксплуатации стальных конструкций в условиях исчерпания их ресурса / С. В. Колесниченко // Збірник



наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шмагановського, — Київ, 2012. — № 9. — С. 262–272.

85. Коробко В. И. Комбинированная вантово-стержневая система / В. И. Коробко, Р. В. Алдушин // Известия ОрелГТУ. Серия: Строительство и транспорт. — Орел, 2006. — № 1 (2). — С. 21–24.

86. Крамарчук А. П. Експериментальні дослідження міцності та деформативності нормальних перерізів сталобетонних балок, підсилюєних в розтягнутій зоні додатковою стержневою арматурою без зчеплення / А. П. Крамарчук, Б. М. Ільницький, Т. В. Бобало // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2013. — № 755. — С. 205–213.

87. Краснов С. М. Удосконалення систем прогонових будов пішохідних мостів при динамічному впливі: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Краснов Сергій Михайлович — Харків, 2015. — 268 с.

88. Крутчєнко О. А. Напружено-деформований стан та міцність сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Крутчєнко Олександр Анатолійович — Полтава, 2008. — 20 с.

89. Крухмалев А. В. Напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонных балок / А. В. Крухмалев // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. — Днепропетровск, 2010. — № 33. — С. 143–145.

90. Лапенко О. І. Залізобетонні конструкції з робочим армуванням незмінною опалубкою: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Лапенко Олександр Іванович — Полтава, 2010. — 36 с.

91. Лапенко О. І. Залізобетонні конструкції з робочим армуванням незмінною опалубкою / О. І. Лапенко. — Полтава: АСМІ, 2009. — 360 с.

92. Лапенко О. І. Залізобетонні плити по ортотропних двстах / О. І. Лапенко // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Днепропетровск, 2011. — № 61. — С. 25–260.

93. Лапенко О. І. Проектування й випробування ригеля покриття промислової будівлі в незмінній опалубці / О. І. Лапенко // Комунальне господарство міст. — Харків, 2009. — № 88. — С. 23–29.

94. Металобетонное перекрытие с рациональными параметрами / [В. С. Шмуkler, Б. В. Березная, В. В. Герасименко та ін.] // Вестник

Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. — Харьков, 2010. — № 49. — С. 75–83.

95. Методика експериментальних досліджень міцності та деформативності дерев'яної панті, армованої сталевим тросом / [А. Р. Крайз, Б. Г. Демчина, Г. І. Лукач та ін.]. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2012. — № 742. — С. 117–120.

96. Мітрофанов С. В. Робота вузлових елементів структурної конструкції / С. В. Мітрофанов // Металеві конструкції. — Макіївка, 2012. — Т. 18. — № 1. — С. 17–25.

97. Мурза С. О. Напружено-деформований стан просторових сталезалізобетонних структурних конструкцій при складних навантаженнях: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Мурза Сергій Олександрович — Полтава, 2010. — 20 с.

98. Нижник О. В. Безбалкові та часторебристі сталезалізобетонні перекриття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Нижник Олександр Васильович — Полтава, 2012. — 40 с.

99. Нижник О. В. Будівництво сталезалізобетонного безбалкового перекриття / О. В. Нижник // Будівельні конструкції. — Київ, 2013. — № 78 (1). — С. 144–149.

100. Нижник О. В. Будівництво сталезалізобетонного каріаса багатоповерхових будівель із безбалковим перекриттям / О. В. Нижник // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (1). — С. 127–131.

101. Нові конструктивні рішення безбалкових збірних перекриттів багатоповерхових будівель / [Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, О. В. Нижник та ін.]. // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (1). — С. 183–185.

102. Орел С. Ф. Напружено-деформований стан залізобетонних плит з різними умовами опирання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Орел Євген Федорович — Харків, 2006. — 22 с.

103. Основные принципы формирования системы мониторинга технического состояния покрытия над трибунами стадионов / [Е. В. Горохов, В. Ф. Муцанов, В. М. Левин та ін.]. // Збірник наукових праць Українського

науково-дослідного та проєктного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. — Київ, 2010. — № 5. — С. 5–14.

**104.** Основы расчета и проектирования комбинированных и сталебетонных конструкций / [Чихладзе Э. Д., Ватуля Г. Л., Китов Ю. П. и др.]; под ред. Э. Д. Чихладзе — Киев: Транспорт Украины, 2006. — 136 с.

**105.** Особливості сталезалізобетонних структурних покриттів та їх будівництва / Л. І. Стороженко, Л. І. Сердюк, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжаник, Г. М. Гасій // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2006. — № 18. — С. 90–96.

**106.** Патент на користу модель 108410 Україна, МПК E04B 1/00. Нижній пояс просторового структурно-вантового сталезалізобетонного покриття з гнучких елементів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201601306; заявл. 15.02.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13/2016. — 4 с.

**107.** Патент на користу модель 108411 Україна, МПК E04B 1/00. Вузол з'єднання гнучкого нижнього пояса просторового структурно-вантового сталезалізобетонного покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201601311; заявл. 15.02.2016; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13/2016. — 4 с.

**108.** Патент на користу модель 108707 Україна, МПК E04B 1/00. Вузол болтового з'єднання елементів верхнього пояса просторового структурно-вантового сталезалізобетонного покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201601308; заявл. 15.02.2016; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14/2016. — 4 с.

**109.** Патент на користу модель 119590 Україна, МПК E04G 1/00. Модульний спосіб виготовлення просторових сталезалізобетонних конструкцій / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201704289; заявл. 13.05.2017; опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18/2017. — 6 с.

**110.** Патент на користу модель 119869 Україна, МПК E04G 1/00. Просторова композитна комбінована модульно-вантова несуча система / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201704287; заявл. 03.05.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19/2017. — 10 с.

**111.** Патент на користу модель 18510 Україна, МПК E04B 1/02. Вузол з'єднання сталевих елементів із залізобетонною плитою структурної сталезалізобетонної конструкції / Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжаник; власник ПолтНТУ. — № u200604841; заявл. 03.05.2006; опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11/2006. — 3 с.

**112.** Патент на користу модель 3717 Україна, МПК E04B 1/04. Сталезалізобетонний елемент збірної комплексної структурної конструкції

покриття / Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжнік, Ю. В. Баршак; власник ПолтНТУ. — № 2004021239; заявл. 20.02.2004; опубл. 15.12.2004, Бюл. № 12/2004. — 2 с.

**113.** Патент на корисну модель 59293 Україна, МПК E04B 1/04. Структурно-вантова сталезалізобетонна вигнута конструкція / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201012539; заявл. 25.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9/2011. — 2 с.

**114.** Патент на корисну модель 59296 Україна, МПК E04B 1/04. Структурно-вантова висічка система / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201012545; заявл. 25.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9/2011. — 2 с.

**115.** Патент на корисну модель 59299 Україна, МПК E04B 1/04. Структурно-вантова сталезалізобетонна балкова конструкція / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201012550; заявл. 25.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9/2011. — 2 с.

**116.** Патент на корисну модель 59300 Україна, МПК E04B 1/04. Полегаючий елемент структури конструкцій покриття споруд / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201012551; заявл. 25.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9/2011. — 2 с.

**117.** Патент на корисну модель 69182 Україна, МПК E04B 1/00. Структурно-вантове склепіння / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201110922; заявл. 12.09.2011; опубл. 25.04.2012, Бюл. № 8/2012. — 5 с.

**118.** Патент на корисну модель 69620 Україна, МПК E04B 1/04. Структурно-вантове купольне покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201111574; заявл. 30.09.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9/2012. — 4 с.

**119.** Патент на корисну модель 6992 Україна, МПК E04B 1/02. Структурна сталезалізобетонна плита / Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжнік, Ю. В. Баршак; власник ПолтНТУ. — № 2004021240; заявл. 20.02.2004; опубл. 15.06.2005, Бюл. № 6/2005. — 2 с.

**120.** Патент на корисну модель 70340 Україна, МПК E04B 1/04. Полегшена структурна сталезалізобетонна положиста оболонка / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201112978; заявл. 04.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11/2012. — 4 с.

**121.** Патент на корисну модель 7630 Україна, МПК E04B 1/02. Спосіб виготовлення прямокутного сталезалізобетонного елемента збірної комплексної структурної конструкції покриття / Л. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Ніжнік, Ю. В. Баршак; власник ПолтНТУ. — № 2004031941; заявл. 16.03.2004; опубл. 15.07.2005, Бюл. № 7/2005. — 2 с.

**122.** Патент на корисну модель 81865 Україна, МПК E04B 1/00. Вузол з'єднання елементів нижнього поясу структурного покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201301536; заявл. 11.02.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13/2013. — 4 с.

**123.** Патент на корисну модель 81866 Україна, МПК E04B 1/00. Винесений вузол з'єднання залізобетонних плит / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201301537; заявл. 11.02.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13/2013. — 4 с.

**124.** Патент на корисну модель 83702 Україна, МПК E04B 1/00. Нижній пояс структурно-вантового покриття з модульних елементів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201303823; заявл. 28.03.2013; опубл. 25.09.2013, Бюл. № 18/2013. — 4 с.

**125.** Патент на корисну модель 83704 Україна, МПК E04B 1/00. Вузол з'єднання елементів зі сталевго каната нижнього поясу структурно-вантового покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201303826; заявл. 28.03.2013; опубл. 25.09.2013, Бюл. № 18/2013. — 4 с.

**126.** Патент на корисну модель 90806 Україна, МПК E04B 1/00. Плита зі сталевим обрамленням сталезалізобетонного структурно-вантового покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201400229; заявл. 13.01.2014; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 11/2014. — 4 с.

**127.** Патент на корисну модель 90808 Україна, МПК E04B 1/00. Зворотний вузол з'єднання гнучких елементів шпального поясу структурно-вантового покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій; власник ПолтНТУ. — № u201400248; заявл. 13.01.2014; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 11/2014. — 4 с.

**128.** Патент на корисну модель 92877 Україна, МПК E04B 1/61. З'єднання плит сталезалізобетонного структурно-вантового покриття на полицках / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко; власник ПолтНТУ. — № u201403144; заявл. 28.03.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. — 4 с.

**129.** Патент на корисну модель 92878 Україна, МПК E04B 1/21. Вузол з'єднання елементів нижнього поясу зі сталевих смуг структурно-вантового покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко; власник ПолтНТУ. — № u201403145; заявл. 28.03.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17/2014. — 4 с.

**130.** Паустовський С. В. Варіант вирішення конструкції вузлів структурного покриття зі злитинних гнучозварних профілів / С. В. Паустовський, О. В. Гавриловський // Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. Серія: будівництво. — Суми, 2011. — № 10 (15). — С. 73–76.

**131.** Пекин Д. А. Плитная сталезалізобетонная конструкция / Д. А. Пекин. — Москва: АСВ, 2010. — 435 с.

**132.** Перельмутер А. В. Беседы о строительной механике. Научное издание / А. В. Перельмутер. — М.: Издательство SCAD Soft, АСВ, 2014. — 250 с.

**133.** Перельмутер А. В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций / А. В. Перельмутер. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: АСВ, 2007. — 255 с.

**134.** Перельмутер А. В. Основы расчета вантово-стержневых систем / А. В. Перельмутер. — М.: Стройиздат, 1969. — 190 с.

**135.** Перельмутер А. В. Расчетные модели сооружений и возможности их анализа / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. — 4-е изд., перераб. — М.: Издательство «SCAD Soft», 2011. — 736 с.

**136.** Пічугін С. Ф. Надійність сталевих конструкцій виробничих зданий: Монографія / С. Ф. Пічугін. — М.: АСВ, 2011. — 456 с.

**137.** Пічугін С. Ф. Вогнезахист сталевих каркасів багатопверхових будівлі / С. Ф. Пічугін, Д. В. Ткаченко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (42). — С. 140–143.

**138.** Пічугін С. Ф. Про використання жорстких вантів для підсилення залізобетонних балок / С. Ф. Пічугін, О. В. Семко, М. В. Бабік // Стrojельство. Матеріалознавство, Машиностроєння. Серія: Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів життєво-громадянського, промислового і транспортного призначення. — Дніпропетровськ, 2003. — № 25. — С. 196–199.

**139.** Пічугін С. Ф. Сучасні проблеми проектування сталевих несучих конструкцій в промисловому та цивільному будівництві / С. Ф. Пічугін, О. В. Семко, Г. М. Трусов // Сучасне промислове та цивільне будівництво. — Мажівка, 2005. — № 1 (1). — С. 53–66.

**140.** Посадання сталевих та бетонних частин сталезалізобетонних конструкцій за допомогою системи Nelson / О. В. Семко, А. В. Гасенко, О. І. Богущ, В. В. Дарієнко // Комунальне господарство міст. — Харків, 2011. — № 97. — С. 77–82.

**141.** Проектування сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко // Молодий вчений. — Херсон, 2014. — № 8 (11). — С. 30–32.

**142.** Просторовий розрахунок комбінованих сталезалізобетонних систем / І. Г. Іваник, С. І. Віхоть, Ю. Ю. Вибранець, Я. І. Іваник // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво / Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка. — Полтава, 2014. — № 3 (42). — С. 86–91.

**143.** Рациональні згинальні конструкції зі сталевих елементів із заповненням бетоном порожнинами за допомогою склеювання / О. І. Липенко, П. С. Білокур, Г. І. Гришко, А. І. Машкова // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. — Харків, 2014. — № 150. — С. 98–104.

**144.** Ржаницян А. Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность / А. Р. Ржаницян. — М.: Стройиздат, 1978. — 239 с.

**145.** Світовий досвід впровадження сталезалізобетонних конструкцій в будівництво / В. А. Настовиий, В. В. Дарієнко, І. О. Скриннік, В. В. Яцун // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2012. — № 1 (31). — С. 49–52.

**146.** Семко О. В. Надійність сталезалізобетонних конструкцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Семко Олександр Володимирович — Полтава, 2006. — 34 с.

**147.** Семко О. В. Результати експериментальних досліджень закладних деталей вузлів сталезалізобетонних рам / О. В. Семко, О. В. Малюшняк // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів життєво-громадянського, промислового і транспортного призначення. — Дніпропетровськ, 2009. — № 50. — С. 518–524.

**148.** Семко О. В. Результати проведення експериментальних досліджень гнучких анкерів на зріз / О. В. Семко, В. В. Дарієнко, В. Р. Білярчик // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів життєво-громадянського, промислового і транспортного призначення. — Дніпропетровськ, 2007. — № 43. — С. 499–504.

**149.** Сколибод О. В. Сталезалізобетонні балки із зовнішнім листовим армуванням: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Сколибод Олександр Валерійович — Полтава, 2006. — 20 с.

**150.** Смолянок Н. В. Напружено-деформований і граничний стани сталобетонних плит перекриттів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Смолянок Надія Володимирівна — Харків, 2003. — 22 с.

**151.** Сталезалізобетон в легких сталевих каркасах будівель / С. Ф. Пичугін, О. В. Семко, Г. М. Трусов, М. В. Бібік // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів життєво-громадянського, промислового і транспортного призначення. — Дніпропетровськ, 2008. — № 47. — С. 474–477.

**152.** Сталезалізобетонні елементи для просторових структурних конструкцій / Д. І. Стороженко, В. М. Тимошенко, О. В. Нижник, Г. М. Гасій // Науковий вісник будівництва. — Харків, 2005. — № 33. — С. 294–297

**153.** Сталезалізобетонні каркаси багатопверхових будівель: монографія / Л. І. Стороженко, Д. А. Сромоленко, О. П. Нижник, С. О. Мурца. — Полтава: ФОН Пусан А. Ф., 2017. — 279 с.

**154.** Стомба Л. М. Міцність і деформативність згинальних елементів із тонкостінних труб квадратного перетину, заповнених бетоном: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Стомба Лія Миколаївна. — Полтава, 2010. — 20 с.

**155.** Стороженко Л. П. Особливості конструкції в технології монтажу нових просторових сталезалізобетонних структурно-вантових покриттів / Л. П. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гащенко // *Всхідно-європейський журнал передових технологій*. — Харків, 2014. — № 1 (70). — Т. 4. — С. 67–72. DOI: 10.15587/1729-4061.

**156.** Стороженко Л. І. Великопролітні структурно-вантові сталезалізобетонні покриття для будівель і споруд аеропортів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Проблеми розвитку міського середовища*. — Київ, 2016. — № 2 (16). — С. 72–79.

**157.** Стороженко Л. І. Визначення геометричних параметрів сталезалізобетонних структурно-вантових елементів циліндричних покриттів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди*. — Рівне, 2015. — № 31. — С. 511–516.

**158.** Стороженко Л. І. Визначення переміщень вузла просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції експериментальним шляхом / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. — Харків, 2017. — № 169. — С. 118–128.

**159.** Стороженко Л. І. Випробування експериментальних зразків поголів структурно-вантової оболонки з суцільним нижнім поясом / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. — Львів, 2017. — № 18. — С. 109–115.

**160.** Стороженко Л. І. Дослідження напруженого стану елементів вузлових з'єднань структурно-вантових сталезалізобетонних покриттів на основі результатів моделювання умов їх роботи / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Містобудування та територіальне планування*. — Київ, 2016. — № 61. — С. 343–347.

**161.** Стороженко Л. І. Дослідження напружень та деформацій залізобетонної плити зі сталевим обрамленням за допомогою програмного комплексу Ліра / Л. І. Стороженко, О. В. Нижник, О. В. Клецов // *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. — Харків, 2014. — № 149. — С. 124–130.



**162.** Стороженко Л. І. Експериментальне дослідження деформативності окремих несучих елементів сталезалізобетонного структурно-вантового покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения.* — Дніпропетровськ, 2015. — № 82. — С. 219–225.

**163.** Стороженко Л. І. Експериментальні дослідження сталезалізобетонних балок з армуванням трубами / Л. І. Стороженко, О. В. Ниганник, Т. П. Куч // *Збірник наукових праць ДДНД ім. М. П. Шульгіна.* — Київ, 2009. — № 11. — С. 319–324.

**164.** Стороженко Л. І. Експериментальні дослідження таврових сталезалізобетонних балок з армуванням листами / Л. І. Стороженко, О. В. Ниганник, А. В. Іванюк // *Збірник наукових праць ДДНД ім. М. П. Шульгіна.* — Київ, 2009. — № 11. — С. 325–330.

**165.** Стороженко Л. І. Експериментально-теоретичне дослідження сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом / Л. І. Стороженко, О. А. Крутиченко // *Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво.* — Полтава, 2007. — № 20. — С. 84–88.

**166.** Стороженко Л. І. Залізобетонні конструкції в незлізній опалубці / Л. І. Стороженко, О. І. Лапенко. — Полтава: АСМІ, 2008. — 312 с.

**167.** Стороженко Л. І. Згинальні залізобетонні елементи, армовані сталевими листами / Л. І. Стороженко, О. В. Семко, О. В. Сколибод // *Будівельні конструкції.* — Київ, 2003. — № 59. — кн. 2. — С. 31–39.

**168.** Стороженко Л. І. Конструкції залізобетонних перекриттів по профільному настилу із забезпеченням сумісної роботи бетону і сталі за допомогою склеювання / Л. І. Стороженко, О. І. Лапенко, О. Г. Горб // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва.* — Львів, 2010. — № 662. — С. 360–365.

**169.** Стороженко Л. І. Методика експериментального дослідження великогабаритного зразка просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // *Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво.* — Полтава, 2017. — № 2. — С. 270–276.

**170.** Стороженко Л. І. Міцність клейових з'єднань сталі та бетону / Л. І. Стороженко, О. Г. Горб, П. С. Білокур // *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту.* — Харків, 2014. — № 149. — С. 113–118.

**171.** Стороженко Л. І. Несучі конструкції із сталевих двотаврів з бичими порожкостями, заповненими бетоном / Л. І. Стороженко, С. В. Яхін // *Комуніальне господарство міст.* — Харків, 2001. — № 33. — С. 59–62.

172. Стороженко Л. І. Нові композитні матеріали кріплення гірничої виробки / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // Науковий вісник Національного гірничого університету. — Дніпропетровськ, 2015. — № 4. — С. 28–34.

173. Стороженко Л. І. Нові сталезалізобетонні структурно-вантові конструкції / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 1 (40). — С. 91–96.

174. Стороженко Л. І. Особливості будови та базові положення щодо проєктування й виробництва просторової структурно-вантової сталезалізобетонної конструкції / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // Промислове будівництво та інженерні споруди. — Київ, 2017. — № 2. — С. 29–33.

175. Стороженко Л. І. Особливості конструктивного рішення та проєктування повнорозмірного експериментального зразка структурно-вантового сталезалізобетонного покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2016. — № 1. — С. 51–59.

176. Стороженко Л. І. Особливості роботи структурно-вантових покриттів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Дніпропетровськ, 2013. — № 69. — С. 488–491.

177. Стороженко Л. І. Просторове сталезалізобетонне структурно-вантове покриття / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Дніпропетровськ, 2015. — № 82. — С. 226–230.

178. Стороженко Л. І. Просторові сталезалізобетонні структурно-вантові покриття: монографія / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко — Полтава: ТОВ «АСМІ», 2015. — 218 с.

179. Стороженко Л. І. Розрахунок двотаврових сталезалізобетонних балок / Л. І. Стороженко, О. А. Крутьченко // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2010. — № 2. — С. 43–48.

180. Стороженко Л. І. Розрахунок напружено-деформованого сталю структурно-вантової конструкції / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, Г. М. Гасій // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. — Харків, 2017. — № 174. — С. 33–42.

**181.** Стороженко Л. І. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції покриттів / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2012. — № 3 (33). — С. 230–234.

**182.** Стороженко Л. І. Структурно-вантові сталезалізобетонні конструкції / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко // Будівельні конструкції. — Київ, 2013. — № 78 (2). — С. 195–200.

**183.** Стороженко Л. І. Трубобетон / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, О. І. Лашенко — Полтава: АСМІ, 2010. — 305 с.

**184.** Структурно-вантова положиста оболонка / Л. І. Стороженко, Г. М. Гасій, С. А. Гапченко, В. В. Волошин // Збірник наукових праць [Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка]. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. — Полтава, 2014. — № 3 (42). — С. 178–182.

**185.** Тесля В. А. Сталезалізобетонная плита СЖП-15 / В. А. Тесля, А. С. Гукін // Вестник Кузбасского государственного технического университета. — Кемерово, 2005. — № 3. — С. 117–121.

**186.** Тимошенко В. М. Конструкції будівель і споруд із лінійних сталезалізобетонних структурних елементів / В. М. Тимошенко // Стrojительство. Материаловедение. Машиностроение. Серія: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. — Днепропетровск, 2009. — № 50. — С. 583–588.

**187.** Трофимов В. И. Легкие металлические конструкции зданий и сооружений: монография / В. И. Трофимов, А. М. Калинин. — М.: АСВ, 2002. — 573 с.

**188.** Трофимов В. И. Структурные конструкции / В. И. Трофимов, Г. Б. Бегун. — М.: Стройиздат, 1972. — 172 с.

**189.** Трубчато-ребристая железобетонная плита со стальным профилированным настилом: конструктивное решение и расчет прочности / [А. И. Давиденко, М. А. Давиденко, С. Ю. Белыева и др.] // Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. научных трудов. — Одесса, 2005. — Ч. 1 — С. 62–67.

**190.** Трущев А. Г. Пространственные металлические конструкции: Учеб. пособие для вузов / А. Г. Трущев. — М.: Стройиздат, 1983. — 215 с.

**191.** Тур В. И. Влияние податливости узловых соединений на напряженно-деформированное состояние металлического сетчатого купола / В. И. Тур, А. В. Тур // Фундаментальные исследования. — Москва, 2014. — № 6 — С. 1165–1168.

**192.** Тур В. И. Рекомендации по расчету и конструирование сетчатых кулонов со стержнями из холодногнутых тонкостенных профилей / В. И. Тур, А. В. Тур, И. С. Холопов. — Ульяновск: УлГТУ, 2012. — 38 с.

**193.** Фабрика Ю. М. Міцність та деформативність сталезалізобетонних балкових конструкцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Фабрика Юрій Михайлович. — Львів, 2005. — 17 с.

**194.** Фалендин А. П. Визначення раціональних характеристик сталобетонної балки прямокутного перерізу / А. П. Фалендин, Е. А. Бєліков // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. — Харків, 2013. — № 138. — С. 217–220.

**195.** Харченко Р. Б. Оптимальное проектирование металлоконструкций зданий с вентовым покрытием / Р. Б. Харченко, А. В. Царик // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проєктного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. — Київ, 2009. — № 3. — С. 49–54.

**196.** Хисамов Р. И. Расчет и конструирование структурных покрытий / Р. И. Хисамов. — К.: Будівельник, 1981. — 79 с.

**197.** Холопов И. С. Применение решетчатых пространственных металлических конструкций в покрытиях машинных залов ГЭС / И. С. Холопов, М. И. Бальзаников, В. Ю. Алпатов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. — Волгоград, 2012. — № 28 (47). — С. 225–232.

**198.** Чихладзе Э. Д. Испытание сталебетонных шпренгельных балок / Э. Д. Чихладзе, Г. Л. Вагуля // Науковий вісник будівництва. — Харків, 1994. — № 5. — С. 88–92.

**199.** Чихладзе Э. Д. Теория деформирования сталебетонных плит / Э. Д. Чихладзе, А. Д. Арсланханов // Совершенствование методов расчета и проектирования конструкций и сооружений: межведомственный научно-технический сборник. — Харьков, 1996. — № 27. — С. 4–39.

**200.** Чихладзе Э. Д. Экспериментальные исследования сталежелезобетонных балок / Э. Д. Чихладзе, А. Г. Кислов, А. В. Крухмалев // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2010. — № 664. — С. 318–322.

**201.** Шагин А. Л. Повышение несущей способности сталежелезобетонных балочных конструкций / А. Л. Шагин, М. Ю. Избаш, Р. И. Шемет // Науковий вісник будівництва. — Харків, 2005. — № 33. — С. 85–90.

**202.** Шалобита Н. Н. Экспериментальное исследование несущей способности узлов структурных конструкций системы «БрГТУ» / Н. Н. Шалобита, В. И. Драган, Т. П. Шалобита // Вестник Брестского государственного

технічного університету. Серія: Стrojiteľstvo и архитектура. — Брест, 2008. — № 1 (49). — С. 94–102.

**203.** Шевчук С. Г. Несуча здатність та деформативність сталобетонних перекриттів із застосуванням зовнішнього армування із хвилястих настилів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Шевчук Святослав Григорович — Львів, 2010. — 23 с.

**204.** Шимановский А. В. Методологические основы создания информационных систем учета действительного состояния эксплуатирующихся строительных конструкций / А. В. Шимановский, С. В. Колесниченко // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. — Київ, 2008. — № 1. — С. 68–73.

**205.** Шимановский А. В. Теория и расчет несущих элементов большепролетных пространственных конструкций / А. В. Шимановский, А. И. Оглобя. — К.: Сталь, 2002. — 371 с.

**206.** Шимановский А. В. Теория и расчет силовоподвижных конструкций / А. В. Шимановский, В. К. Цыгановский. — К.: Издательство «Сталь», 2005. — 432 с.

**207.** Шимановский А. О. Применение метода конечных элементов в решении задач прикладной механики: учебно-методическое пособие для студентов технических специальностей / А. О. Шимановский, А. В. Путито. — Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет транспорта — Гомель: БелГУТ, 2008. — 61 с.

**208.** Шимановский В. Н. Высшие системы: (Конструкции и расчет интегральной жесткости) / В. Н. Шимановский. — К.: Будівельник, 1984. — 208 с.

**209.** Шимановский В. Н. Оптимальное проектирование пространственных решетчатых покрытий / В. Н. Шимановский, В. И. Гордеев, м. Л. Гринберг. — К.: Будівельник, 1987. — 223 с.

**210.** Шимановский О. В. Особенности проектирования великопрогонных пространственных покрытий на основе структурных плит / О. В. Шимановский, С. М. Бесталов // Будівництво України. — Київ, 2002. — № 5. — С. 21–24.

**211.** Шмуклер В. С. Каркасные системы облегченного типа / В. С. Шмуклер, Ю. А. Климов, Н. П. Бурак. — Харьков: Золотые страницы, 2008. — 336 с.

**212.** Шмуклер В. С. Формирование конструктивных решений и динамические испытания пролетных строений пешеходных мостов нового типа / В. С. Шмуклер, С. Н. Краснов, Е. С. Краснова // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. — Дніпропетровськ, 2014. — № 5. — С. 120–129.

**213.** Шмуклер В. С. Экспериментальные исследования пролетного строения пешеходного моста нового типа / В. С. Шмуклер, Е. С. Краснова,

С. Н. Краснов // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. — Харьков, 2012. — № 58. — С. 70–77.

**214.** Шмухлер В. С. Экспериментальные исследования сталебетонных столбчатых мостовых опор при эксцентричном малоцикловом сжатии / В. С. Шмухлер, Е. В. Синьковская // Будівельні конструкції. — Київ, 2013. — № 79. — С. 363–369.

**215.** Шпалынская Т. И. Экспериментальные исследования пространственных пролетных строений транспортных галерей / Т. И. Шпалынская, В. Я. Якушин // Пространственные конструкции в Краснодарском крае. — Краснодар, 1983. — С. 94–97.

**216.** Яхін С. В. Згинальні несучі конструкції зі сталевих двотаврів із порожнинами, заповненням бетоном: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Яхін Сергій Валерійович — Полтава, 2002. — 20 с.

**217.** Al-Emrani M. Experimental and numerical investigation of the behaviour and strength of composite steel-CFRP members / M. Al-Emrani, R. Kliger // Advances in Structural engineering. — SAGE journals, 2006. — Vol. 9. — № 6. — P. 819–831. DOI: 10.1260/136943306779369491.

**218.** Allen E. Form and forces: Designing efficient, expressive structures / E. Allen, W. Zalewski. — Wiley, 2009. — 640 p.

**219.** Allen E. Fundamentals of building construction. Materials and methods / E. Allen, J. Iano. — Wiley, 2013. — 1024 p.

**220.** Altoubat S. Effect of fibers and welded-wire reinforcements on the diaphragm behavior of composite deck slabs / S. Altoubat, H. Ousmane, S. Barakat // Steel and Composite Structures. — Techno-Press, 2015. — Vol. 19. — № 1. — P. 153–171. DOI: 10.12989/acs.2015.19.1.153.

**221.** Ambrose J. Simplified engineering for architects and builders / J. Ambrose, P. Tripeny. — Wiley, 2010. — 736 p.

**222.** Application of steel bar truss deck construction technology in a large steel project / [C. M. Wang, X. Zhao, M. Wu et al.]. // In Applied Mechanics and Materials. — 2013. — Vol. 368. — P. 851–854. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.368-370.851.

**223.** Badoux J. C. Horizontal shear connection in composite concrete beams under repeated loads / J. C. Badoux, C. L. Hulbos // Journal Proceedings. — 1967. — Vol. 64. — № 12. — P. 811–819.

**224.** Bai Y. Novel joint for assembly of all-composite space truss structures: Conceptual design and preliminary study / Y. Bai, X. Yang // Journal of Composites for Construction. — ASCE, 2012. — Vol. 17. — № 1. — P. 130–138. DOI: 10.1061/(ASCE)CC.1943-5614.0000304.

225. Bažant Z. P. Prediction of concrete creep and shrinkage: Past, present and future / Z. P. Bažant // *Nuclear Engineering and Design*. — Elsevier, 2001. — Vol. 203. — № 1. — С. 27–38. DOI: 10.1016/S0029-5493(00)00299-5.
226. Bechthold M. Innovative surface structures: Technologies and applications / Martin Bechthold. — New York: Taylor and Francis, 2008. — 240 p.
227. Behavior of a CFT Truss girder with precast decks under negative bending moment / [I. Kim, Y. Kim, H. Oh et al.]. // *Composite Construction in Steel and Concrete VII*. — ASCE, 2016. — P. 214–225. DOI: 10.1061/9780784479735.017.
228. Behaviour and design of composite steel and concrete building structures / B. Uy, Z. Tao, D. Lam, L. H. Han. — Boca Raton: CRC Press, 2016. — 400 p.
229. Bradford M. A. Composite beams with partial interaction under sustained loads / M. A. Bradford, R. I. Gilbert // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 1992. — Vol. 118. — № 7. — P. 1871–1883. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(1992)118:7(1871).
230. Buchholdt H. A. Introduction to cable roof structures / H. A. Buchholdt. — London: Thomas Telford, 1999. — 296 p.
231. Candido-Martins J. P. S. Experimental evaluation of the structural response of perfobond shear connectors / J. P. S. Candido-Martins, L. F. Costa-Neves, P. C. G. S. Velasco // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2010. — Vol. 32. — № 8. — P. 1976–1985. DOI: 10.1016/j.engstruct.2010.02.031.
232. Chapman J. C. Experiments on composite beams / J. C. Chapman, S. Balakrishnan // *The Structural Engineer*. — London, 1964. — № 42 (11). — P. 369–383.
233. Charleson A. Structure as architecture: a source book for architects and structural engineers / Andrew Charleson. — London: Routledge, 2014. — 260 p.
234. Chen W. F. Handbook of structural engineering / W. F. Chen, E. M. Lui. — CRC Press, 2005. — 1768 p.
235. Chilton J. Space grid structures / John Chilton. — Boston: Architectural Press, 2000. — 180 p.
236. Cho D. Y. A study on shear strength of the perfobond rib shear connector for composite beam / D. Y. Cho, J. W. Choi, S. K. Park // *Applied Mechanics and Materials*. — 2015. — Vol. 764. — P. 1026–1030. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.764-765.1026.
237. Condit C. W. American building art: The twentieth century / Carl W. Condit. — Oxford University Press, 1961. — 427 p.
238. CoSFB—Composite slim-floor beam [Electronic resource]. — Access mode: <http://sections.arcelormittal.com/products-services/constructive-solutions/slim-floor.html> (date: 18.09.2016).

- 239.** Crisinel M. A new simplified method for the design of composite slabs / M. Crisinel, F. Marimon // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2004. — Vol. 60. — № 3. — P. 481–491. DOI: 10.1016/S0143-974X(03)00125-1.
- 240.** Dan D. Theoretical and experimental study on composite steel-concrete shear walls with vertical steel encased profiles / D. Dan, A. Fabian, V. Stoian // *Journal of constructional steel research*. — Elsevier, 2011. — Vol. 67. — № 5. — P. 800–813. DOI: 10.1016/j.jcsr.2010.12.013.
- 241.** De Anda E. X. Candela / Enrique X De Anda Alanis. — Köln: Taschen, 2008. — 96 p.
- 242.** De Sousa Jr. J. B. Numerical analysis of composite steel-concrete columns of arbitrary cross section / J. B. De Sousa Jr., R. B. Caldas // *Journal of structural engineering*. — ASCE, 2005. — Vol. 131. — № 11. — P. 1721–1730. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2005)131:11(1721).
- 243.** DELTABEAM® Composite beams [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.peikko.com/product-category-deltabeam> (date: 18.09.2016).
- 244.** Dong Y. Experimental study on the behavior of full-scale composite steel frames under furnace loading / Y. Dong, K. Prasad // *Journal of structural engineering*. — ASCE, 2009. — Vol. 135. — № 10. — P. 1278–1289. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2009)135:10(1278).
- 245.** Edmondson A. C. A Fuller explanation: The synergetic geometry of R. Buckminster Fuller / Amy C. Edmondson. — Pueblo: Emergent World Press, 2007. — 339 p.
- 246.** Engel H. Structure systems / Heino Engel. — Ostfildern: Hatje Cantz, 2009. — 352 p.
- 247.** Eurocode 4. Common unified rules for composite steel and concrete structures European Committee for standardization (CEN) ENV. 1994-1-1: 1992.
- 248.** Experimental investigation of deck plate system with non-welding truss type deformed steel wires (top deck plate slab) / [Y. J. Kim, S. H. Oh, M. H. Yoon et al.] // *International Journal of Steel Structures*. — Springer, 2009. — Vol. 9. — № 4. — P. 315–327.
- 249.** Experimental studies on corrugated steel-concrete composite slab / H. S. Abbas, S. A. Bakar, M. Ahmadi, Z. Haron // *Gradevinar*. — Zagreb, 2015. — Vol. 67. — № 3. — P. 225–233. DOI: 10.14256/JCE.1112.2014.
- 250.** Experimental study of perfobond shear connectors in composite construction / J. C. Vianna, S. A. L. Andrade, P. C. G. S. Veilasco, L. F. Costa-Neves // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2013. — Vol. 81. — P. 62–75. DOI: 10.1016/j.jcsr.2012.11.002.
- 251.** Floor slab connectors. diapason [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.tecnaria.com/products/connettore-a-taglio-diapason> (date: 18.09.2016).



**252.** Fragiaco M. Finite-element model for collapse and long-term analysis of steel-concrete composite beams / M. Fragiaco, C. Amadio, L. Macorini // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 2004. — Vol. 130. — № 3. — P. 489–497. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2004)130:3(489).

**253.** Frangopol D. M. Life-cycle of structural systems: Recent achievements and future directions / D. M. Frangopol, M. Soliman // *Structure and Infrastructure Engineering*. — Taylor and Francis, 2016. — Vol. 12. — № 1. — P. 1–20. DOI: 10.1080/15732479.2014.999794.

**254.** Fritz Laboratory reports [Electronic resource] / The Lehigh Civil and Environmental Engineering Digital Library. — 2009. — Access mode: <http://digital.lib.lehigh.edu/fritz/coe> (date: 04.02.2016).

**255.** Full-scale tests on composite steel-concrete beams with steel trapezoidal decking / [G. Ranzi, M. A. Bradford, P. Ansourian et al.] // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2009. — Vol. 65. — № 7. — P. 1490–1506. DOI: 10.1016/j.jcsr.2009.03.006.

**256.** Fürche A. Tragkonstruktionen: Basiswissen für Architekten / Alexander Fürche. — Springer Vieweg, 2016. — 210 p.

**257.** Galambos T. V. Recent research and design developments in steel and composite steel-concrete structures in USA / T. V. Galambos // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2000. — Vol. 55. — № 1. — P. 289–303. DOI: 10.1016/S0143-974X(99)00090-5.

**258.** Garlock M. E. M. Félix Candela: Engineer, builder, structural artist / M. E. M. Garlock, D. P. Billington. — Yale University Press, 2008. — 208 p.

**259.** Gasiĭ G. Constructive concept of composite structures for construction including geological specifics / G. Gasiĭ, O. Zabolotskyi // *Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym*. — Częstochowa, 2017. — Vol. 20. — № 2. — P. 37–42. DOI: 10.17512/bozpe.2017.2.05.

**260.** Gasiĭ G. Estimate of technical and economic benefits of a new space composite structure [Electronic resource] / G. Gasiĭ, O. Hasiĭ, O. Zabolotskyi // MATEC Web of Conferences. — 2017. — № 116. — 02014. DOI: 10.1051/mateconf/201711602014.

**261.** Gasiĭ G. Experimental investigation of displacement of the support nodes of the steel and concrete composite cable space frames / Grygorii Gasiĭ // *Proceedings XVII International scientific conference VSU 2017 (8–9 June 2017, Sofia, Bulgaria)*. — Sofia: University of Structural Engineering and Architecture (VSU) «Lyuben Karavelov», 2017. — Vol. 1. — P. 197–201.

**262.** Gasiĭ G. The structural and design specifics of space grid systems / G. Gasiĭ, O. Zabolotskyi // *Proceedings XVII International scientific conference VSU 2017 (8–9 June 2017, Sofia, Bulgaria)*. — Sofia: University of Structural Engineering and Architecture (VSU) «Lyuben Karavelov», 2017. — Vol. 1. — P. 202–206.

**263.** Gasii G. M. Comparative characteristics of the spatial grid-cable steel-concrete composite slab / G. M. Gasii // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Теорія і практика будівництва. — Львів, 2016. — № 844. — С. 260–265.

**264.** Gasii G. M. Connections systems of the composite cable space frame / G. M. Gasii // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. — Вінниця, 2017. — Т. 22. — № 1. — С. 5–10.

**265.** Gasii G. M. Installation technology of composite steel and concrete grid-cable coverings / G. M. Gasii // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Будівництво. — Суми, 2014. — № 10 (18). — С. 204–207.

**266.** Gasii G. M. Production of full-scale experimental modular specimens of the steel and concrete composite cable space frame / G. M. Gasii // Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych. — Warszawa, 2017. — № 3–4. — P. 13–17.

**267.** Gasii G. M. Study of behavior of flexible rods as a part of the steel and concrete composite cable space frame / G. M. Gasii // Construction, materials science, mechanical engineering. Series: Innovative lifecycle technology of housing and civil, industrial and transportation purposes. — Dnipro, 2017. — № 100. — P. 64–69.

**268.** Gasii G. M. Technological and design features of flat-rod elements with usage of composite reinforced concrete [Electronic resource] / G. M. Gasii // Metallurgical and Mining Industry. — 2014. — № 4. — P. 23–25. — Access mode: <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/5.2014.pdf>.

**269.** Gasii G. M. The flat double-layer grid-cable steel-concrete composite / G. M. Gasii // Proceedings of the METNET Seminar 2016 in Castellon. — Hämeenlinna, Finland: HAMK University of Applied Sciences, 2016. — P. 56–62.

**270.** Gasii G. M. Types of steel and concrete composite cable space frames / G. M. Gasii // Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. — Dnipro, 2016. — № 6 (66). — P. 158–165. DOI: 10.15802/atp2016/90514.

**271.** Gasii G. M. Structural and design specifics of space grid systems / G. M. Gasii // Science and Technique. — Minsk, 2017. — № 16 (6). — P. 475–484. DOI: 10.21122/2227-1031-2017-16-6-475-484.

**272.** Gerrits J. M. An architectonic approach of choosing a space frame system / J. M. Gerrits // Lightweight Structures in Architecture, Engineering and Construction. — Wiley, 1998. — Vol. 2. — P. 992–999.

**273.** Gogol M. Shaping of effective steel structures / M. Gogol // Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska. — Rzeszów, 2009. — № 52 (264). — P. 43–56.

**274.** Hambro composite floor system [Electronic resource] — Access mode: <http://www.canam-construction.com/en/construction-products/composite-floor-system> (date: 21.09.2016).

**275.** Hayward A. Steel detailers' manual / A. Hayward, F. Weare, A. C. Oakhill. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. — 184 p.

**276.** Headed stud shear connector for thin ultrahigh-performance concrete bridge deck / [J. S. Kim, J. Kwon, C. Joh et al.]. // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2015. — Vol. 108. — P. 23–30. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.02.001.

**277.** Hechler O. CoSFB-Composite slim-floor beam: Experimental test campaign and evaluation / [O. Hechler, M. Braun, R. Ohiala et al.]. // *Composite Construction in Steel and Concrete VII*. — ASCE, 2016. — P. 158–172. DOI: 10.1061/9780784479735.013.

**278.** Herget W. Tragwerkslehre: Skelettbau und wandbau / Werner Herget. — Springer-Verlag, 2013. — 257 p.

**279.** Hicks S. J. Stud shear connectors in composite beams that support slabs with profiled steel sheeting / S. J. Hicks, A. L. Smith // *Structural Engineering International*. — IABSE, 2014. — Vol. 24. — № 2. — P. 246–253. DOI: 10.2749/101686614X13830790993122.

**280.** High strength steel in tubular trusses / T. Tiainen, K. Mela, T. Jokinen, M. Heinisuo // *Proceedings of the METNET Seminar 2013 in Luleå*. — Hämeenlinna: Häme University of Applied Sciences, 2013. — P. 56–59.

**281.** Hosozawa O. The role of cables in large span spatial structures: introduction of recent space structures with cables in Japan / O. Hosozawa, K. Shimamura, T. Mizutani // *Engineering structures*. — Elsevier, 1999. — Vol. 21. — № 8. — P. 795–804. DOI: 10.1016/S0141-0296(98)00032-7.

**282.** Huo B. Y. Experimental and analytical study of the shear transfer in composite shallow cellular floor beams. PhD Thesis / B. Y. Huo. — London: City University London, 2012. — 315 p.

**283.** Innovations in design and construction of the new stadiums and gymnasiums for the 2008 Beijing Olympic games / X. Liu, Q. Zhao, H. Liu, Z. Chen // *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures*. — IASS, 2011. — Vol. 52. — № 1. — P. 39–53.

**284.** Jianguo N. Experimental study on composite Steel-HSC beams / N. Jianguo, W. A. N. G. Hongquan, T. A. N. Ying // *Journal of Building Structures*. — Beijing, 2004. — Vol. 25. — № 1. — P. 58–62.

**285.** Jianguo N. Research and practice of composite steel-concrete beams in China / N. Jianguo, Y. Zhiwu // *China Civil Engineering Journal*. — Beijing, 1999. — Vol. 32. — № 2. — P. 3–8.

- 286.** Jianguo N. Steel-concrete composite beams considering shear slip effects / N. Jianguo, C. S. Cai // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 2003. — Vol. 129. — № 4. — P. 495–506. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2003)129:4(495).
- 287.** Johnson R. P. Composite structures of steel and concrete: Beams, slabs, columns, and frames for buildings / R. P. Johnson. — Blackwell, 2004. — 252 p.
- 288.** Kostić D. Prilog rešenju problema stabilnosti dvopojasnih lančaničnih sistema: doktorska disertacija / D. Kostić — Niš: University of Niš, 2007. — 167 p.
- 289.** Krishna P. Cable-suspended roofs / P. Krishna, P. N. Godbole. — New Delhi: McGraw-Hill Companies, 2013. — 304 p.
- 290.** Lam D. Advances in composite construction in the UK / D. Lam // *Proceedings of the Second International Symposium on Worldwide Codified Design and Technology in Steel Structures*. — Hong Kong, 2005. — P. 133–144.
- 291.** Lam D. Experiments on composite steel beams with precast concrete hollow core floor slabs / D. Lam, K. S. Elliott, D. A. Nethercot // *Proceedings of the Institution of Civil Engineers — Structures and Buildings*. — ICE, 2000. — Vol. 140. — № 2. — P. 127–138. DOI: 10.1680/stbu.2000.140.2.127.
- 292.** Lan T. T. A study on the optimum design of space trusses—optimal geometrical configuration and selection of type / T. T. Lan, R. Qian // *Shells, Membranes and Space Frames*. — Elsevier, 1986. — P. 191–198.
- 293.** Lan T. T. Space frame structures / T. T. Lan. — Boca Raton: CRC Press LLC, 1999. — 129 p.
- 294.** Larsen O. P. Conceptual structural design: Bridging the gap between architects and engineers / O. P. Larsen, A. Tyas. — London: Thomas Telford Ltd, 2003. — 134 p.
- 295.** Lienhard J. Bending-active structures. PhD Thesis / J. Lienhard. — Stuttgart: University of Stuttgart, 2014. — 211 p.
- 296.** Lloyd R. M. Shear connection between composite slabs and steel beams / R. M. Lloyd, H. D. Wright // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 1990. — Vol. 15. — № 4. — P. 255–285. DOI: 10.1016/0143-974X(90)90050-Q.
- 297.** Macdonald A. J. Structure and architecture / Angus J. Macdonald. — London: Routledge, 2007. — 164 p.
- 298.** Machacek J. Longitudinal shear in composite steel and concrete trusses / J. Machacek, M. Cudejko // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2009. — Vol. 31. — № 6. — P. 1313–1320. DOI: 10.1016/j.engstruct.2008.07.009.
- 299.** Mahachi J. Prediction of the debonding/slip load of composite deck slabs using fracture mechanics / J. Mahachi, M. Dursu // *Journal of the South African Institution of Civil Engineering*. — Durban, 2012. — Vol. 54. — № 2. — P. 112–116.
- 300.** Makowski Z. S. Development of jointing systems for modular prefabricated steel space structures / Z. S. Makowski // *Proceedings of the international symposium*. — Warsaw, 2002. — P. 17–41.

- 301.** Makowski Z. S. Space frames and trusses / Z. S. Makowski // *Constructional Steel Design. An International Guide*. — Elsevier, 1992. — P. 791–843.
- 302.** McMullin P. W. Introduction to structures / P. W. McMullin, J. S. Price. — London: Routledge, 2016. — 304 p.
- 303.** Medwadowski S. J. Design of reinforcement in concrete shells: A unified approach / S. J. Medwadowski, A. Samartin // *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures*. — IASS, 2004. — Vol. 45. — № 1. — P. 41–50.
- 304.** Mehta P. K. Concrete: Microstructure, properties, and materials / P. Kumar Mehta, Paulo J. M. Monteiro. — New York: McGraw-Hill Education, 2013. — 704 p.
- 305.** Meistermann A. Basics tragsysteme / Alfred Meistermann. — Birkhäuser, 2007. — 86 p.
- 306.** Mekjavić I. Buckling analysis of concrete spherical shells / Ivana Mekjavić // *Technical Gazette*. — Osijek, 2011. — Vol. 18. — № 4. — P. 633–639.
- 307.** Mela K. Weight and cost optimization of welded high strength steel beams / M. Kristo, M. Heinisuo // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2014. — № 79. — P. 354–364. DOI: 10.1016/j.engstruct.2014.08.028.
- 308.** Melaragno M. An Introduction to shell structures: The art and science of vaulting / Michele Melaragno. — New York: Springer, 1991. — 428 p.
- 309.** Menzies J. B. CP 117 and shear connectors in steel-concrete composite beams made with normal-density or lightweight concrete / J. B. Menzies // *The Structural Engineer*. — London, 1971. — Vol. 49. — № 3. — P. 137–154.
- 310.** Mihailescu M. Construction methods and quality control for concrete shell roofs / M. Mihailescu, R. Sundaram // *Symposium of the International Association for Shell and Spatial Structures. Evolution and Trends in Design, Analysis and Construction of Shell and Spatial Structures: Proceedings*. — Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, 2009. — P. 177–197.
- 311.** Mirza S. A. Physical tests and analyses of composite steel-concrete beam-columns / S. A. Mirza, V. Hyttinen, E. Hyttinen // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 1996. — Vol. 122. — № 11. — P. 1317–1326. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(1996)122:11(1317).
- 312.** Mullett D. L. Composite floor systems / D. L. Mullett. — Wiley-Blackwell, 1998. — 320 p.
- 313.** Multi-storey, multi-bay buildings with composite steel-deck floors under human-induced loads: The human comfort issue / L. F. Costa-Neves, J. G. S. Silva, L. R. O. Lima, S. Jordao // *Computers and Structures*. — Elsevier, 2014. — Vol. 136. — P. 34–46. DOI: 10.1016/j.compstruc.2014.01.027.
- 314.** Muttoni A. The art of structures / Aurelio Muttoni. — Lausanne: EPFL Press, 2011. — 280 p.

- 315.** Narayanan R. Steel-concrete composite structures: Stability strength / R. Narayanan. — London; New York: Spon Press, 1988. — 360 p.
- 316.** Nathan W. A composite structural steel and prestressed concrete beam for building floor systems / W. Nathan. — Lincoln: University of Nebraska, 2012. — 112 p.
- 317.** Nie J. Steel-concrete composite beams considering shear slip effects / J. Nie, C. S. Cai // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 2003. — Vol. 129, — № 4. — P. 495–506. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2003)129:4(495).
- 318.** Non-linear analysis of composite steel-concrete beams with incomplete interaction / B. Cas, S. Bratina, M. Saje, I. Planinc // *Steel and Composite Structures*. — Techno-Press, 2004. — Vol. 4. — № 6. — P. 489–507. DOI: 10.12989/scs.2004.4.6.489.
- 319.** Oehlers D. J. Composite steel and concrete structures: Fundamental behavior / Oehlers D. J., Bradford M. A. — Elsevier, 2013. — 588 p.
- 320.** Otto F. Tensile structures: Design, structure, and calculation of buildings of cables, nets, and membranes / F. Otto, R. Trostel, F. K. Schleyer. — Cambridge: The MIT Press, 1973. — 320 p.
- 321.** Parametric study on shear capacity of circular-hole and long-hole perfobond shear connector / S. Zheng, Y. Liu, T. Yoda, W. Lin // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2016. — Vol. 117. — P. 64–80. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.09.012.
- 322.** Parke G. A. R. Space structures 5 / G. A. R. Parke, P. Disney. — London: Thomas Telford Ltd, 2002. — 1613 p.
- 323.** Patent US4151694A United States. IPC E04B 5/19. Floor system / Paul L. Striberg, David M. Berg; Original Assignee Roll Form Products, Inc. US 05/808.871; Filing Date 22.06.1977; Publication Date 01.05.1979. — 6 p.
- 324.** Patent US4432178A United States. IPC E04B 5/16. Composite steel and concrete floor construction / Buckie A. Taft; Original Assignee Steel Research Incorporated. US 06/383.530; Filing Date 01.06.82; Publication Date 21.02.1984. — 7 p.
- 325.** Patent US4653237A United States. IPC E04B 1/16. Composite steel and concrete truss floor construction / Buckie A. Taft; Original Assignee Steel Research Incorporated. US 06/584.731; Filing Date 29.02.1984; Publication Date 31.03.1987. — 5 p.
- 326.** Patent US5544464A United States. IPC E04B 5/18. Composite steel and concrete floor system / Marcel Dutil; Original Assignee Canam Hambro. US 08/222.947; Filing Date 05.04.1994; Publication Date 13.08.1996. — 9 p.
- 327.** Patent US6915615B2 United States. IPC E04C3/30. Prestressed composite truss girder and construction method of the same / D. Y. Won; Original Assignee D. Y. Won. US 10/297.779; Filing Date 28.02.2002; Publication Date 12.06.2005. — 35 p.

**328.** Pedro J. J. O. Nonlinear analysis of composite steel-concrete cable-stayed bridges / J. J. O. Pedro, A. J. Reis // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2010. — Vol. 32. — № 9. — P. 2702–2716. DOI: 10.1016/j.engstruct.2010.04.041.

**329.** Peltonen S. Connection behaviour of a concrete dowel in a circular web hole of a steel beam / S. Peltonen, M. Leskellä // *Composite Construction in Steel and Concrete V*. — ASCE, 2006. — P. 544–552. DOI: 10.1061/40826(186)51.

**330.** Perera S. V. T. J. Shear capacity of composite deck slabs with concrete filled steel tubes: Ph.D thesis / S. V. T. J. Perera. — Moratuwa: University of Moratuwa, 2008. — 59 p.

**331.** Qiao Q. A Study on shear connectors of square concrete filled steel tubes / Q. Qiao, X. Zhang, J. Hu // *International Journal of Structural and Civil Engineering Research*. — California, 2015. — Vol. 4. — № 3. — P. 254–258. DOI: 10.18178/ijacer.4.3.254-258.

**332.** Qureshi J. Behaviour of headed shear stud in composite beams with profiled metal decking / J. Qureshi, D. Lam // *Advances in Structural Engineering*. — SAGE journals, 2012. — Vol. 15. — № 9. — P. 1547–1558.

**333.** Ramaswamy G. S. Analysis design and construction of steel space frames / G. S. Ramaswamy, M. Eckhout, G. R. Suresh. — London: Thomas Telford Ltd, 2002. — 262 p.

**334.** Ranzi G. A direct stiffness analysis of a composite beam with partial interaction / G. Ranzi, M. A. Bradford, B. Uy // *International Journal for Numerical Methods in Engineering*. — Wiley, 2004. — Vol. 61. — № 5. — P. 657–672. DOI: 10.1002/nme.1091.

**335.** Ranzi G. A general method of analysis of composite beams with partial interaction / G. Ranzi, M. A. Bradford, B. Uy // *Steel and composite structures*. — Techno-Press, 2003. — Vol. 3. — № 3. — P. 169–184.

**336.** Rectangular hollow slim floor beam [Electronic resource]. — Access mode: <http://tatprodde1.tat.cloud.opentext.com/sites/constructionuk/default/en/products/structural-steel/slimdek/components/rectangular-hollow-slimfloor-beam> (data: 18.09.2016).

**337.** Roberts E. H. Some recent methods for the design of steel, reinforced concrete, and composite steel-concrete columns in the UK / E. H. Roberts, L. C. P. Yam // *ACI Journal Proceedings*. — ACI, 1983. — Vol. 80. — № 2. — P. 139–149.

**338.** Saadatmanesh H. Experimental study of prestressed composite beams / H. Saadatmanesh, P. Albrocht, B. M. Ayyub // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 1989. — Vol. 115. — № 9. — P. 2348–2363. DOI: 10.1061/(ASCE)10733-9445(1989)115:9(2348).

**339.** Schodek D. L. Structures / Daniel L. Schodek. — New Jersey: Prentice Hall, 2000. — 581 p.

**340.** Schueffler W. Horizontal-span building structures / Wolfgang Schueffler. — John Wiley & Sons, 1983. — 594 p.

**341.** Sebastian W. M. Nonlinear FE analysis of steel-concrete composite structures / W. M. Sebastian, R. E. McConnel // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 2000. — Vol. 126. — № 6. — P. 662–674. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2000)126:6(662).

**342.** Shear connector X-HVB [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.us.hilti.com/direct-fastening/decking-%26-siding/r6231> (date: 18.09.2016).

**343.** Shear resistance of the perfubond-rib shear connector depending on concrete strength and rib arrangement / J. H. Ahn, C. G. Lee, J. H. Won, S. H. Kim // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2010. — Vol. 66. — № 10. — P. 1295–1307. DOI: 10.1016/j.jcsr.2010.04.008.

**344.** Shear-bond behaviour of steel-fibre reinforced concrete (SFRC) composite slabs with deep trapezoidal decking: Experimental study / F. Abbas, M. Bradford, S. Foster, R. Ian Gilbert // *Composite Construction in Steel and Concrete VII*. — ASCE, 2016. — P. 561–580. DOI: 10.1061/9780784479735.043.

**345.** Shell structures for architecture: Form finding and optimization / S. Adriaenssens, P. Block, D. Veenendaal, C. Williams. — London: Routledge, 2014. — 340 p.

**346.** Spacone E. Nonlinear analysis of steel-concrete composite structures: State of the art / E. Spacone, S. El-Tawil // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 2004. — Vol. 130. — № 2. — P. 159–168. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2004)130:2(159).

**347.** Stephan S. Stabwerke auf freiformflächen / S. Stephan, J. Sánchez-Alvarez, K. Knebel // *Stahlbau*. — Ernst & Sohn 2004. — Vol. 73. — № 8. — P. 562–572. DOI: 10.1002/stab.200490149.

**348.** Storozhenko L. I. Analysis of stress-strain state of the steel-concrete composite ribbed slab as a part of the spatial grid-cable suspended structure / L. I. Storozhenko, G. M. Gasii // *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering*. — Poltava, 2016. — № 2 (47). — P. 81–86.

**349.** Storozhenko L. I. Composite steel and concrete large-span constructions for airport structures / L. I. Storozhenko, G. M. Gasii // *Proceeding the Seventh World Congress «Aviation in the XXI-st century» — «Safety in Aviation and Space Technologies» (19–21 September 2016, Kyiv, Ukraine)*. — Kyiv: NAU, 2016. — P. 10.1.22–10.1.26.

**350.** Storozhenko L. I. Experimental research of strain-stress state of ferrocement slabs of composite reinforced concrete structure elements [Electronic resource] / L. I. Storozhenko, G. M. Gasii // *Metallurgical and Mining Industry*. — 2014. — № 6. — P. 40–42. — Access mode: [http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI\\_2014\\_6/8-Gasii.pdf](http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI_2014_6/8-Gasii.pdf).



- 351.** Storozhenko L. I. Numerical studies of behavior of a curved steel and concrete composite cable space frame / L. I. Storozhenko, G. M. Gasii // Proceedings of the METNET Seminar 2017 in Cottbus. — Hämeenlinna, Finland: HAMK University of Applied Sciences, 2017. — P. 105–111.
- 352.** Strengthening of existing composite steel-concrete beams utilising bolted shear connectors and welded studs / S. W. Pathirana, B. Uy, O. Mirza, X. Zhu // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2015. — Vol. 114. — P. 417–430. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.09.006.
- 353.** Structural design of composite concrete-steel beams with spatial truss reinforcement elements / [G. Quaranta, F. Petrone, G. C. Marano et al.]. // *Asian journal of civil engineering (building and housing)*. — Tehran, 2011. — Vol. 12. — № 2. — P. 155–178.
- 354.** Su R. Longitudinal partial interaction in bolted side-plated reinforced concrete beams / R. Su, L. Li, S. Lo // *Advances in Structural Engineering*. — SAGE journals, 2014. — Vol. 17. — № 7. — P. 921–936. DOI: 10.1260/1369-4332.17.7.921.
- 355.** Subedi N. K. Improving the strength of fully composite steel-concrete-steel beam elements by increased surface roughness — an experimental study / N. K. Subedi, N. R. Coyle // *Engineering structures*. — Elsevier, 2002. — Vol. 24. — № 10. — P. 1349–1355. DOI: 10.1016/S0141-0296(02)00070-6.
- 356.** Tang R. Q. The static study on steel truss concrete slab composite structure / R. Q. Tang, Y. Huang // *Journal of Guizhou University (Natural Sciences)*. — Guizhou, 2013. — Vol. 5. — 23 p.
- 357.** Tashakori A. Optimum design of cold-formed steel space structures using neural dynamics model / A. Tashakori, H. Adeli // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2002. — Vol. 58. — № 12. — P. 1545–1566. DOI: 10.1016/S0143-974X(01)00105-5.
- 358.** The Behaviour and design of steel structures to EC3 / N. S. Trahair, M. A. Bradford, D. Nethercot, L. Gardner. — London; New York: Taylor and Francis, 2007. — 512 p.
- 359.** The self-bearing NPS Cls beam with a mixed steel-concrete structure [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.tecnostruiture.eu/eng/catalog/all-nps-products/horizontal-structures/nps-cls-beam.html> (date: 09.03.2016).
- 360.** Thilanka Janaka Perera S. V. A composite floor truss top chord using concrete-filled steel tube (CFST) [Electronic resource] / S. V. T. J. Perera // ICSBE-2012: International Conference on Sustainable Built Environment. — 2013. — Access mode: <http://dl.lib.mrt.ac.lk/handle/123/8937> (date: 09.02.2016).
- 361.** Tibert G. Numerical analyses of cable roof structures / Gunnar Tibert. — Stockholm: KTH, TS-Högskolestryckeriet, 1999. — 179 p.

**362.** Tomás A. Shape and size optimisation of concrete shells / A. Tomás, P. Martí // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2010. — Vol. 32. — № 6. — P. 1650–1658. DOI: 10.1016/j.engstruct.2010.02.013.

**363.** Tubular space trusses with simple and reinforced end-flattened nodes — an overview and experiments / [S. A. L. de Andrade, P. C. G. da S. Vellasco, J. G. S. da Silva et al.]. // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2005. — Vol. 61. — № 8. — P. 1025–1050. DOI: 10.1016/j.jcsr.2005.02.001.

**364.** Ultimate strength behavior of curved steel-concrete-steel sandwich composite beams / J. B. Yan, J. Y. R. Liew, X. Qian, J. Y. Wang // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2015. — Vol. 115. — P. 316–328. DOI: 10.1016/j.jcsr.2015.08.043.

**365.** Uy B. Applications, behaviour and design of composite steel-concrete structures / B. Uy // *Advances in Structural Engineering*. — SAGE journals, 2012. — Vol. 15. — № 9. — P. 1559–1572. DOI: 10.1260/1369-4332.15.9.1559.

**366.** Uy B. Elastic local buckling of steel plates in composite steel-concrete members / B. Uy, M. A. Bradford // *Engineering Structures*. — Elsevier, 1996. — Vol. 18. — № 3. — P. 193–200. DOI: 10.1016/0141-0296(95)00143-3.

**367.** Various types of shear connectors in composite structures: A review / A. Shariati, S. N. H. Raml, M. Sahatril M. Shariati // *International Journal of Physical Sciences*. — Academic journals, 2012. — Vol. 7. — № 22. — P. 2876–2890. DOI: 10.5897/IJPSx11.004.

**368.** Vasdravellis G. Behavior of exterior partialstrength composite beam-to-column connections: Experimental study and numerical simulations / G. Vasdravellis, M. Valente, C. A. Castiglioni // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2009. — Vol. 65. — № 1. — P. 23–35. DOI: 10.1016/j.jcsr.2008.01.034.

**369.** Vayas I. Design of steel-concrete composite bridges to eurocodes / I. Vayas, A. Iliopoulos. — Boca Raton; London; New York: CRC Press, 2013. — 584 p.

**370.** Verissimo G. S. Design of steel and composite beams with web openings / G. S. Verissimo, R. H. Fakury // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 1998. — Vol. 1. — № 46. — P. 207. DOI: 10.1016/S0143-974X(98)00136-9.

**371.** Vianna J. C. Experimental assessment of perfobond and T-perfobond shear connectors / J. C. Vianna, L. F. Costa-Neves, P. C. G. S. Vellasco, S. A. L. Andrade // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 2009. — № 65. — P. 408–421. DOI: 10.1016/j.jcsr.2008.02.011.

**372.** Wang Y. C. Deflection of steel-concrete composite beams with partial shear interaction / Y. C. Wang // *Journal of Structural Engineering*. — ASCE, 1998. — Vol. 124. — № 10. — P. 1159–1165. DOI: 10.1061/(ASCE)0073-9445(1998)124:10(1159).

**373.** Wilkinson C. Supersheds: The architecture of long-span, large-volume buildings / Chris Wilkinson. — Butterworth Architecture, 1996. — 157 p.

**374.** Williams A. Steel structures design: ASD/LRFD / Alan Williams. — New York: McGraw-Hill Education, 2011. — 576 p.

**375.** Wong H. T. Behaviour and modelling of steel-concrete composite shell roofs: PhD Thesis / Hon-Ting Wong. — Hong Kong: The Hong Kong Polytechnic University, 2005. — 429 p.

**376.** Wright H. D. The use of profiled steel sheeting in floor construction / H. D. Wright, H. R. Evans, P. W. Harding // *Journal of Constructional Steel Research*. — Elsevier, 1987. — Vol. 7. — № 4. — P. 279–295. DOI: 10.1016/0143-974X(87)90003-4.

**377.** Yang X. Structural performance of a large-scale space frame assembled using pultruded GFRP composites / X. Yang, Y. Bai, F. Ding // *Composite Structures*. — Elsevier, 2015. — Vol. 133. — P. 986–996. DOI: 10.1016/j.compstruct.2015.07.120.

**378.** Yao F. K. Combinatory net-shell roofs of elliptic paraboloid of Zhaoqing Gymnasium / F. K. Yao // *Spatial, lattice and tension structures: Proceedings of the IASS-ASCE International Symposium 1994, held in conjunction with the ASCE structures Congress XII, Atlanta, GA, April 24–28, 1994*. — New York: American Society of Civil Engineers, 1994. — P. 642–651.

**379.** Yasunori A. Elastic-plastic analysis of composite beams with incomplete interaction by finite element method / A. Yasunori, H. Sumio, T. Kajita // *Computers and Structures*. — Elsevier, 1981. — Vol. 14. — № 5. — P. 453–462. DOI: 10.1016/0045-7949(81)90065-1.

**380.** Zalewski W. Shaping structures: Statics (Simplified Design Guides) / W. Zalewski, E. Allen. — Wiley, 1997. — 416 p.

**381.** Zhang J. Y. Tensegrity structures: Form, stability, and symmetry / J. Y. Zhang, M. Ohsaki. — Springer Japan, 2015. — 300 p.

**382.** Zhang N. Experimental and theoretical studies on composite steel-concrete box beams with external tendons / N. Zhang, C. C. Fu // *Engineering Structures*. — Elsevier, 2009. — Vol. 31. — № 2. — P. 275–283. DOI: 10.1016/j.engstruct.2008.08.004.

**383.** Zhao X. L. Concrete-filled tubular members and connections / X. L. Zhao, L. H. Han, H. Lu. — Boca Raton: CRC Press, 2010. — 286 p.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ГАСІЙ Григорій Михайлович**

**ПРОСТОРОВІ  
СТРУКТУРНО-ВАНТОВІ  
СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ  
КОНСТРУКЦІЇ**

*Монографія*

Редакція, комп'ютерне верстання і набір автора

Підписано до друку 01.03.2018 р. Формат паперу 60x84/16.

Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 20,2. Тираж 300 пр. Зам. № 13708.

Видавець і виготовлювач ТОВ «АСМІ».

36011, м. Полтава, вул. В. Міщенка, 2. Тел./факс: (0532) 56-55-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК №4420 від 16.10.2012 р.