

ВІДГУК
офіційного опонента
на дисертаційну роботу Мостовенка Олексія Володимировича
«Формування дискретних каркасів безмоментних великопрогонних
архітектурних покриттів», що представлена на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.01.01 – прикладна геометрія, інженерна графіка

Вивчення дисертаційної роботи та праць здобувача, опублікованих за темою дисертації, дало можливість зробити наступні висновки щодо опанованого дослідження на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Актуальність теми дослідження та зв'язок з науковими програмами, темами

На сучасному етапі розвитку будівництва стоїть багато важливих питань, що пов'язані з економічністю і раціональністю конструкцій, енергоефективністю, екологічністю та функціональністю. Всі ці переваги дає використання безмоментних поверхонь. Безмоментні покриття дозволяють оптимізувати використання матеріалів, зменшуючи їхню вагу та собівартість, знизити тепловитрати та ефективно використовувати природне освітлення, створювати екологічно чистіші та довговічніші споруди з великою кількістю вільного простору без проміжних опор. Незважаючи на те, що існує багато публікацій, пов'язаних з формуванням поверхонь безмоментних оболонок, але актуальним залишається питання забезпечення безмоментності поверхні конструкції разом з елементами спірання або елементами стикування складених поверхонь. Результати таких досліджень відповідають вимогам архітектурної тектоніки, де основним з чинників є відповідність форми конструкції її напруженому стану під дією власної ваги.

Отже, дисертаційна робота, яку присвячено розробці геометричного апарату для формування дискретних структур, що моделюють безмоментні поверхні архітектурних оболонок з безмоментними елементами спірання направлена на вирішення даної задачі як в теоретичному, так і в практичному плані є актуальною.

Важливим є те, що дана робота виконувалась в рамках тематики та загального плану досліджень, проведених у Київському національному університеті будівництва і архітектури МОН України відповідно до тематики та загального плану досліджень університету, а також відповідно до плану науково-дослідних робіт: НДР «Розробка геометричних моделей складних об'єктів і процесів» (ДР №0115U00761) кафедри архітектурних конструкцій та держбюджетною темою «Геометричне моделювання об'єктів, процесів та явищ» кафедри нарисної геометрії та інженерної графіки.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та дотримання академічної доброчесності

Викладені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими і достовірними, тому що вони базуються на загальнонаукових, фундаментальних положеннях сучасної науки, результатах наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з проблем прикладної та аналітичної геометрії, статико-геометричного методу, теорії параметричного аналізу та методу скінченних різниць.

Достовірність положень підтверджується логічними математичними викладками, прикладними розрахунками, комп'ютерною реалізацією розроблених алгоритмів з можливістю кількісного та візуального контролю її результатів, довідками про впровадження результатів роботи, апробацією на науково-практичних конференціях та публікацією у фахових виданнях. Розрахунки тестових прикладів виконано у програмному середовищі пакета MathCad 14.0. Інформаційною базою роботи стали 87 літературних джерела, які включають праці провідних науковців з досліджуваної проблематики.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску у дослідження моделювання безмоментних поверхонь. Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові збіги, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Мостовенка Олексія Володимировича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Характеристика дисертаційної роботи

Структура дисертації і послідовність викладу матеріалу виправдані логікою дослідження. Дисертація загальним обсягом 160 стор. складається із анотацій, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету і задачі дослідження, висвітлено наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів.

У розділі 1 «Огляд літератури, її аналіз та вибір напрямку досліджень» проведено критичний аналіз літератури, що пов'язана зі списком існуючих споруд, які відповідають вимогам архітектурної тектоніки. Показано, що обмеженість геометрії цих споруд обумовлена відсутністю доступного геометричного апарату формування різноманітних поверхонь, які разом з елементами спірання утворюють тектонічні форми. Виконано аналіз методів формування дискретних структур.

У розділі 2 «Плоскі схеми безмоментних конструкцій» розглянуто геометричні схеми зі стиснутими безмоментними елементами спірання, що утримують у рівновазі розтягнутий ланцюг або стиснуту арку. Розглянуто два

підходи для визначення координат вузлів дискретно представленої ланцюгової лінії методом послідовних наближень.

У розділі 3 «Рівновага вузлів, що належать опорному контуру сітки та аркам стикування комбінованих систем» розглянуто рівновагу вузлів дискретної моделі безмоментного покриття, що спирається на безмоментний контур.

Розглянуто чотири комбінації спираючої дискретно представленої поверхні на безмоментних контурах.

Рівняння рівноваги контурних вузлів дискретно представленої поверхні запропоновано у вигляді обчислювальних шаблонів для сіток як з чотирикутними, так і з трикутними клітинами. Аналогічні шаблони запропоновано для вузлів стикування розтягнутих та стиснутих сіток з розтягнутою або стиснутою лінією стикування.

Сформульовано умови використання методу суперпозицій функцій для оперативного керування формою дискретних структур.

У розділі 4 «Формування дискретної моделі безмоментного тектонічного покриття сталої товщини з сталим перерізом опорних арок» розглянуто вплив площі клітин і довжин ребер опорного контура на зовнішнє навантаження на вузли сітки для сіток як з чотирикутними, так і з трикутними клітинами.

Висновки по дисертації містять узагальнену інформацію про результати проведеного дослідження. Загалом, дисертаційні дослідження справляють позитивне враження цілісної праці, виконаної на високому науково-практичному рівні кваліфікованим науковцем, який досконало знає розроблювану їм проблему.

Науковий рівень дисертації та новизна одержаних результатів

У дисертаційній роботі Мостовенка Олексія Володимировича сформульовано та обґрунтовано ряд положень, які відзначаються науковою новизною та мають практичну спрямованість. Наукова новизна роботи викладена системно, послідовно, конкретно.

Новизна одержаних результатів полягає у наступному:

у роботі *вперше*:

- виведено рекурентні формули рівноваги вузлів крайового контура та ліній стикування комбінованих поверхонь безмоментних покриттів з безмоментними елементами спираючої;

- доведено властивість методу суперпозиції щодо відношення зусиль натягнення або стиску у ребрах дискретної моделі безмоментних конструкцій;

- запропоновано геометричні схеми врівноважених плоских систем, що складаються зі стиснутих арок, розтягнутих ланцюгів та похилих лінійних опор;

отримав подальший розвиток:

- спосіб формування дискретних аналогів ланцюгової лінії;

удосконалено:

- спосіб суперпозиції для керування формою тектонічних конструкцій;
- алгоритм для врахування власної ваги елементів конструкції.

Саме ці положення і визначають наукову новизну роботи.

Основний зміст дисертаційного дослідження структурований з розділами і підрозділами. Висновки є достатньо обґрунтованими, аргументованими та носять важливий теоретичний та прикладний характер.

Оцінюючи обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, що сформовані в дисертації, доречно визначити високий рівень теоретичного та методичного опрацювання автором головних аспектів досліджуваної теми.

Значущість наукових результатів для теорії і практики та їх впровадження

Практична цінність роботи полягає у тому, що запропоновані у роботі способиспособи формування врівноважених сіток з безмоментними елементами спирання дозволяють зробити систему поверхня плюс елементи спирання повністю безмоментною, що дає змогу заощаджувати використання металевої арматури при зведенні покриття.

Результати прийнято до впровадження у ТОВ «Альтіс-Констракшн» - формування тектонічних поверхонь разом з опорним контуром та ТОВ «КСМ-Транс» - використання апарату формування безмоментних покриттів дозволяє вирішувати естетичні та економічні задачі.

Дискусійні питання та зауваження

Однак, по дисертаційній роботі слід зазначити деякі зауваження:

1. У підрозділі 2.2 наведено два підходи до формування дискретного ряду вузлів ланцюгової лінії методом послідовних наближень. Алгоритм формування ланцюгової лінії чомусь наведено тільки для другого підходу.
2. Рис. 2.20 повторює рис. 2.21 і тому є зайвим.
3. У прикладі 4.2.1 власна вага не може бути від'ємною.
4. У висновку 4 по дисертації сказано, що два запропонованих алгоритми дискретного формування стиснутих арок та розтягнутих ланцюгів у вигляді ланцюгової лінії, дозволило виконати порівняння збіжності ітераційних процесів, але на збіжність ітераційних процесів може впливати не тільки спосіб формування дискретного каркаса, але і задані вихідні дані. На одному прикладі неможливо врахувати вплив всіх чинників на збіжність ітераційного процесу. Тому за результатами обчислень одного тестового прикладу не правильно робити узагальнюючі висновки.

Вищезазначені дискусійні моменти та зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації та не знижують її високої наукової та практичної цінності.

Повнота викладення основних наукових результатів в опублікованих працях

Сформовані та обґрунтовані в дисертації наукові положення, висновки і пропозиції належать особисто автору.

Основні теоретичні положення, висновки і результати, отримані автором у процесі дослідження, достатньо повно відображено у 17 наукових публікаціях, з яких 1 – у закордонному виданні, 10 – у фахових виданнях, 5 – у матеріалах науково-практичних конференцій. Результати роботи доповідались і обговорювались на п'яти міжнародних науково-практичних конференціях та на Всеукраїнському науковому семінарі з прикладної геометрії та технічної естетики. Публікації розкривають основний зміст дисертації та відповідають основним положенням і висновкам. В опублікованих працях викладено в повному обсязі основні отримані результати. Особистий внесок здобувача в сумісних публікаціях є підтвердженим. Рівень та кількість публікацій, рівень апробації відповідають вимогам, що ставляться до кандидатських дисертацій в Україні.

Відповідність дисертації обраній спеціальності та профілю спеціалізованої вченої ради

Дисертація за своїм змістом відповідає спеціальності 05.01.01 „Прикладна геометрія, інженерна графіка”, за якою спеціалізованої вченої ради Д 26.056.06 надано право проводити захист дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації

Автореферат повністю відображає основні положення, висновки і рекомендації дисертаційного дослідження і є ідентичним з результатами дисертації.

Загальний висновок

Аналіз дисертації, автореферату та опублікованих праць дозволяє сформулювати загальний висновок про те, що дисертаційна робота Мостовенка Олексія Володимировича на тему «Формування дискретних каркасів безмоментних великопрогонних архітектурних покриттів», є завершеною науковою працею, що має наукову новизну, теоретичне та практичне значення, які в сукупності розв'язують актуальну прикладну проблему розроблення геометричного апарату для формування дискретних структур, що моделюють безмоментні поверхні архітектурних оболонок з безмоментними елементами спірання.

структур, що моделюють безмоментні поверхні архітектурних оболонок з безмоментними елементами спирання.

За актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною, змістом та оформленням, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам Постанови КМУ №1197 від 17.11.2021 року «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів», та паспорту спеціальності 05.01.01 - Прикладна геометрія інженерна графіка, а її автор Мостовенко Олексій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.01.01 – Прикладна геометрія, інженерна графіка.

Офіційний опонент,
завідувачка кафедри цифрових
технологій в енергетиці
Національного технічного
університету України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського»,
доктор технічних наук, професор



Наталія АУШЕВА

Підпис завідувачки кафедри цифрових технологій в енергетиці, доктора
технічних наук, професора Наталії Аушевої засвідчую:

Вчений секретар Національного
технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»



Валерія ХОЛЯВКО