

ВІДГУК

офіційного опонента

Гомона Святослава Святославовича

на дисертаційну роботу **Пелеха Андрія Богдановича**

«Несуча здатність та деформативність стиснутих дерев'яних елементів при локальному впливі високих температур», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Представлена дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 108 найменувань та 4 додатків. Робота викладена на 176 сторінках, у тому числі 144 сторінок основного тексту, містить 69 рисунків, 12 таблиць, 11 сторінок списку використаних джерел та 19 сторінок додатків. Структура та обсяг дисертації задовольняють вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій.

1. Актуальність вибраної теми дисертаційної роботи

Деревина була, є і ще багато років буде залишатися провідним природним матеріалом, який використовується в багатьох галузях народного господарства, в тому числі і будівництві. Проте на даний час ще не повністю досліджені та використані можливості такого найбільш поширеного та традиційного матеріалу. Без сумніву, суцільна деревина є матеріалом, потенціал якого не в повній мірі вивчений. Клеєна ж деревина має ще перспективніші міцнісні та деформативні характеристики.

Деревина, в незахищеному стані, легко піддається обвуглюванню та загоранню, при цьому втрачаючи практично всі механічні властивості.

Але з іншого боку, в порівнянні з матеріалами, елементами та конструкціями з металу, масивна деревина зберігає несучу здатність при пожежі набагато довше.

Основною причиною руйнування дерев'яних конструкцій при пожежі є загорання та обвуглювання деревини, що призводить до зменшення її робочого розрахункового перерізів.

Оскільки експериментальні дослідження дерев'яних конструкцій на вогнестійкість досить складні та вимагають значних фінансових затрат, крім того, в процесі випробувань складно визначити характеристики міцності і деформативності перерізу через високі температури в випробувальних печах, то постає питання: «Як випробувати такі конструкції в умовах пожежі?». Здобувач дав відповідь на дане запитання, розробляючи методику експериментальних досліджень в умовах пожежі, що дає можливість встановлювати дійсний напружено-деформований стан елементів та конструкцій у таких умовах роботи.

З іншої сторони була необхідність теоретично обґрунтувати отримані експериментальні дослідження, а також навести розрахунки роботи стиснутих дерев'яних конструкцій в умовах пожежі.

Аналізуючи наведене, можна прийти до висновку, що неодноразово поставало і постає питання подальшого практичного використання отриманих результатів, яке залежить, головним чином, від успішного об'єднання механіки суцільного середовища з базисними положеннями про властивості матеріалів, основами руйнування конкретних елементів та конструкцій, в даному випадку деревини з існуючими методами їх розрахунку. Тому представлена до захисту дисертаційна робота Пелеха Андрія Богдановича **актуальна** і направлена на вирішення важливої задачі: дослідження напружено-деформованого стану та розробки рекомендацій щодо розрахунку стиснутих дощатоклеєних колон при локальному впливі високих температур. Відповідно до мети сформульована низка задач для вирішення.

2. Зв'язок досліджень з науковими програмами, темами

Дисертаційна робота пов'язана з тематикою кафедри будівельних конструкцій та мостів Національного університету «Львівська політехніка» «Теоретичні та експериментальні дослідження звичайних та попередньо напружених залізобетонних, металевих, дерев'яних та інших конструкцій будівель, споруд, мостів і фундаментів та методів їх підсилення» (номер державної реєстрації 0117U007366).

Участь у зазначеному вище науково-дослідному напрямку досліджень стали основою для розробки дисертаційної роботи.

Об'єкт дослідження роботи відповідає пріоритетному напрямку, який відповідає Закону України «Про пріоритетні напрямки інноваційної діяльності в Україні» на 2011 – 2020 роки (стаття 4, пункт 6).

3. Мета роботи, методи, предмет та об'єкт досліджень

Мета роботи - дослідити напружено-деформований стан, розробити рекомендації щодо розрахунку стиснутих дощатоклеєних колон при локальному впливі високих температур.

В роботі вирішені наступні задачі досліджень: 1) розроблено методику експериментальних досліджень напружено-деформованого стану стиснутих дощатоклеєних колон при локальній дії високих температур; 2) виконано експериментальні дослідження з вивчення напружено-деформованого стану стиснутих колон при локальній дії високих температур від початку навантаження до моменту руйнування; 3) визначено ефективність застосування вогнезахисту дощатоклеєних конструкцій гіпсокартонними листами при дії високої температури, в лабораторних умовах та в натурному експерименті; 4) на основі отриманих експериментальних даних досліджено вплив місцевого горіння деревини в стиснутих дерев'яних колонах та зроблено порівняння їх з теоретичними існуючими нормативними методами розрахунку; 5) розроблено практичні рекомендації з розрахунку несучої здатності стиснутих дощатоклеєних колон, що працюють в умовах локальної дії високих температур; 6) розроблено математичну модель розрахунку температурної задачі при локальному впливі високих температур на незахищений та захищений переріз деревини.

Предметом дослідження є несуча здатність та деформативність дерев'яних дощатоклеєних колон при одночасній дії стиску та локального одностороннього нагрівання. А також дослідження поведінки навантажених дерев'яних колон з вогнезахистом та без нього.

Об'єктом дослідження є напружено-деформований стан дерев'яних дощатоклеєних колон при одночасній дії стиску та локального впливу високої температури.

Методи досліджень: проведено експериментальне випробування моделей колон з визначенням несучої здатності та деформативності при дії стиску та

одностороннього нагрівання, аналітичні та чисельні методи розрахунку процесів нагрівання, горіння та руйнування деревини та її вогнезахисту.

4. Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Дисертація є завершеною науковою працею, в якій вирішено актуальну задачу з дослідження напружено-деформованого стану та розробки рекомендацій щодо розрахунку стиснутих дощатоклеєних колон при локальному впливі високих температур.

Основними науковими здобутками дисертанта слід відзначити наступні: виконано випробування моделі дерев'яних дощатоклеєних колон на спільну дію вертикального навантаження та локального впливу температури; розроблено методику для випробувань конструкцій в лабораторних умовах на силову дію та вплив високої температури з можливістю вимірювання деформацій в зоні горіння конструкції, а також розроблено методику розрахунку температурних полів в перерізі колони на основі числових математичних методів.

5. Короткий аналіз основного змісту дисертації

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, показано її зв'язок з науковими програмами, наведено мету і завдання досліджень, наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, описано об'єкт, предмет та методи дослідження.

Перший розділ (43 стор.) дисертації присвячено критичному аналізу літературних та наукових джерел з проектування та розрахунку конструкцій та елементів з деревини, в тому числі і нормативних документів. Також було проаналізовано вплив температури на деревину. Велику увагу автор приділив аналізу експериментально-теоретичних досліджень стиснуто-зігнутих дерев'яних конструкцій. Після огляду літературних джерел здобувач виявив недоліки в існуючих методиках розрахунку стиснутих елементів за дії високих температур. Та прийшов до висновку, що необхідно проводити експериментальні дослідження колон за таких умов.

Також в першому розділі автор сформулював основні задачі досліджень.

В другому розділі (21 стор.) надано методику та об'єм експериментальних досліджень, як матеріалів, так і дощатоклеєних колон з деревини. Зокрема були визначені механічні характеристики деревини сосни на стиск, розтяг, згин згідно діючих стандартів. Також в данному розділі наведено методику випробувань стиснутих елементів, як за нормальних, так і за високих температур. Наведено та описано дослідні установки та вимірювальні прилади.

Третій розділ (24 стор.) присвячений аналізу проведених експериментальних досліджень. Зокрема наведено основні фізико-механічні властивості деревини сосни на стиск, розтяг, згин для проведення подальших розрахунків. За результатами проведеного експерименту здобувач встановив напружено-деформований стан клеєних центрально стиснутих дерев'яних колон за нормальних умов експлуатації, визначив руйнівне зусилля. Також наведено результати експериментальних досліджень таких елементів за високих температур (без захисту та з захистом гіпсокартонними листами). Встановлено степінь обвуглювання деревини за таких умов. Описано результати експериментальних досліджень дерев'яної рами в умовах реальної пожежі та наведено глибину обвуглювання.

У четвертому розділі (38 стор.) здобувачем запропоновано методику розрахунку стиснутих дерев'яних елементів за дії різних температур. Також встановлено теоретичним шляхом напружено-деформований стан колон за одночасної дії навантаження та впливу високої температури. Наведено приклад розрахунку центрально стиснутої колони із локальним тепловим впливом в програмному комплексі «ЛПРА».

6. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації

Достовірність отриманих результатів забезпечується:

- результатами досконало виконаних автором експериментальних досліджень, в яких вивчено особливості роботи конструкцій та елементів деревини в умовах пожежі, а також особливості їх деформування;

- виконаним порівняльним аналізом, який підтверджує ефективність запропонованих моделей деформування і впровадженням у практику проектування;

- задовільною збіжністю отриманих експериментальних досліджень з теоретичними результатами та з результатами інших авторів;

- апробацією результатів роботи на конференціях та семінарах.

Практичне значення роботи. Практична значимість отриманих результатів полягає в тому, що запропонована методика дозволяє випробовувати конструкції в лабораторних умовах на силову дію та вплив високої температури (перспектива - моделювання умов реальної пожежі) з можливістю вимірювання деформацій в зоні горіння конструкції.

Результати дисертаційної роботи використані при проектуванні та будівництві будинків різного призначення, що підтверджено відповідними довідками.

Повнота викладу основних положень в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 10 наукових працях, у тому числі в 7 наукових статтях у фахових професійних виданнях, внесених до переліку МОН України (6 – статті у наукових фахових періодичних виданнях України, 1 стаття у наукових періодичних виданнях іноземних держав); в інших виданнях – 3 (патенти).

Основні положення дисертації викладені в опублікованих працях в повній мірі.

Апробація результатів дисертації. Апробацію отриманих наукових результатів проведено на наукових конференціях та семінарах.

Мова та стиль дисертаційної роботи та автореферату

Оформлення дисертації та автореферату відповідає вимогам, що ставляться МОН України до кандидатських дисертаційних робіт. Робота та автореферат написані логічно, доступно, на високому технічному рівні з використанням сучасної термінології.

Автореферат здобувача повністю відображає зміст дисертації.

Тема і зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Зауваження по дисертації:

1. В першому розділі доцільно було б проаналізувати роботи Александровського С. В, Ребиндера П. А. та інших, які є одними із основоположників теорії тепломасопереносу.

2. При аналізі роботи [23] (стор. 32) в двох наступних реченнях зроблено протилежні висновки: « У даному дослідженні було доведено, що методика, яка була розроблена у 30-х рр. минулого сторіччя є актуальною і до цього часу. Про це можна стверджувати на підставі лише того, що вона більш проста порівняно з іншими, але не відповідає дійсній роботі дерев'яних стиснено-зігнутих елементів».

3. В роботі необгрунтовано, чому зразки деревини сосни для випробувань висушувалися до вологості 10%, а не до стандартної - 12%, при яких зазвичай проводяться експериментальні дослідження?

4. В дисертаційній роботі відсутні дані про вік деревини з якої виготовлено зразки. Міцність та деформативність деревини змінюється від її віку. Наприклад, міцність деревини у віці 60-90 років в 1,5 рази більша, ніж у віці 20 років.

5. Доцільно було вказати район, в якому вирощені дерева для випробувань.

6. В роботі доцільно було б дати більш ширшу статистичну оцінку експериментальних та теоретичних досліджень.

7. В п.2.1.1 (стор. 66) написано, що швидкість навантаження малих зразків з чистої деревини перерізом 20x20x30 мм на стиск уздовж волокон становила 4 мм/хв. Таку характеристику, як правило, наводять при випробуваннях за жорсткого режиму випробувань (за приростом переміщень). З роботи незрозуміло, за якого ж режиму випробувань відбувався експеримент – м'якого (за приростом навантажень) чи за жорсткого (за приростом переміщень)? Для підтвердження того чи іншого режиму було б доцільно навести фотографію установки або навести діаграму деформування « σ_c - ϵ_c » в п.3.1.1 (С.83-84).

8. На мою думку, доцільно було б більш ширше розкрити характер руйнування колон за різних умов експлуатації.

9. У висновках до розділу 3 та у загальних необхідно було б навести цифрові значення зміни несучої здатності та деформативності досліджуваних елементів у % відповідно за нормальної та високої температур.

Висновок про відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження наукових ступенів»

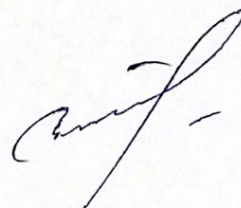
Наведені зауваження більше мають, в основному, методичний характер і не знижують наукову і практичну цінність дисертаційної роботи.

За актуальністю, науковою новизною отриманих результатів, їх достовірністю та практичною цінністю дисертаційна робота Пелеха Андрія Богдановича відповідає вимогам пунктів 9, 10, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 р.

На мою думку, **Пелех Андрій Богданович** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, доцент,
доцент кафедри міського будівництва
і господарства Національного університету
водного господарства та природокористування



С.С. Гомон

Підпис доц. Б.Гомона С.С. засвідчую



М.П. О.Ю. Морозук