

Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Національний університет цивільного захисту України
Slovak University of Technology (Словаччина)
RWTH Aachen University (Німеччина)
University of Sannio (Італія)
Polytechnic University of Valencia (Іспанія)
Warsaw University of Technology (Польща)

X Міжнародна конференція
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНЖЕНЕРНОЇ
МЕХАНІКИ

X International Conference
ACTUAL PROBLEMS OF ENGINEERING
MECHANICS



ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ
CONFERENCE PROGRAM

Одеса, 5-7 червня 2024 року



Оргкомітет конференції

Ковров А.В., к.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, голова територіального відділення Академії будівництва України, голова регіонального представництва Української академії архітектури, **голова оргкомітету**

Сур'янінов М.Г., д.т.н., проф., зав. каф. будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, **заступник голови**

Кровяков С.О., д.т.н., проф., проректор з наукової роботи Одеської державної академії будівництва та архітектури, **заступник голови**

Антонюк Н.Р., к.т.н., доц., технічний редактор журналу «Сучасне будівництво та архітектура»

Вировой В.М., д.т.н., проф. кафедри виробництва будівельних виробів та конструкцій Одеської державної академії будівництва та архітектури

Горик О. В., д.т.н., проф., завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін Полтавської державної аграрної академії

Клименко Є.В., д.т.н., проф., зав. каф. залізобетонних конструкцій та мостових споруд Одеської державної академії будівництва та архітектури

Кононов Ю. М., д.ф.-м.н., проф., завідувач відділу теорії керуючих систем інституту прикладної математики та механіки НАН України

Крутий Ю.С., д.т.н., проф. Одеської державної академії будівництва та архітектури

Лесечко О.В., к.ф.-м.н., доц., завідувач кафедри вищої математики Одеської державної академії будівництва та архітектури

Мікулич О.А., д.т.н., проф. Луцького Національного технічного університету

Отрош Ю.О. д.т.н., проф., начальник кафедри пожежної профілактики у населених пунктах Національного університету цивільної захисту України

Суханов В.Г., д.т.н., проф., Одеська державна академія будівництва та архітектури, науковий керівник НВЦ «Екострой»

Швабюк В.И., д.т.н., проф. Луцького Національного технічного університету

Prof. Dr.Ing. Bernd Markert, PhD, RWTH Aachen University (Germany)

Prof. Jerzy Roslon, Warsaw University of Technology (Poland)

Assoc. Prof. Roman Rabenseifer, PhD, Slovak University of Technology (Slovakia)

Prof. Fernando Jose Cos-Gayon Lopez, Polytechnic University of Valencia (Spain)

Prof. Francesco Pepe, University of Sannio (Italy)

6 червня 2024 р. (четвер)

СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

Початок о 10⁰⁰ у дистанційному (on-line) режимі

Приєднатися можна з 9⁴⁵ год за посиланням: <https://meet.google.com/qkq-zcfp-iid>

Жданов О.О., Петров В.М.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТАРУВАННЯ ДАТЧИКА ТИСКУ ЗЕРНИСТИХ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Lizunov P.P., Pogorelova O.S., Postnikova T.G.

COMPARING ANALYSIS OF VIBRO-IMPACT DAMPER EFFICIENCY OF DIFFERENT OPTIMIZED DESIGNS

Мартинов В.І., Тайчан Д.С., Макарова С.С.

ВПЛИВ ТВЕРДОЇ ФАЗИ НА ВЛАСТИВОСТІ НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ

Налепа О.І., Романюк Є.В., Романюк В.В., Супрунюк В.В.

НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ПЕРФОРОВАНИХ БАЛОК ТА МІСЦЕВА СТІЙКІСТЬ ЇХ ПОЛИЦЬ І СТІНОК

Постернак О.О., Сінгаївський П.М., Купченко Ю.В.

ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО НАПРУЖЕННЯ У КОМБІНОВАНИХ АРОЧНИХ СИСТЕМАХ

Радчук О.Д.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ СПОРУД ХВОСТОСХОВИЩ

Рашкевич Н.В., Отрош Ю.А.

ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬ НА СЛАБКИХ ГРУНТАХ

Ромашко-Майструк О.В., Ромашко В.М.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДІАГРАМИ ДЕФОРМУВАННЯ СТИСНУТОГО БЕТОНУ ЗА ДІЇ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Семенова С.В., Колесников А.В., Стрельцов К.О.

ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ СТРУКТУРОУТВОРЕННІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Семенович К.О.

НЕЛІНІЙНА ВЗАЄМОДІЯ РІДИНИ ЗІ СПІВОСНИМ ЦИЛІНДРИЧНИМ РЕЗЕРВУАРОМ В СУМІСНОМУ КУТОВОМУ РУСІ

Сорока М.М.

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАСТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ БЕЗШАРНІРНИХ АРОК

Столевич І.А., Постернак О.О., Костюк А.І., Уразманова Н.Ф.

МІЦНІСТЬ І ДЕФОРМАТИВНІСТЬ БЕТОНІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ НА ПОРИСТИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Сур'янінов В.М., Пандас А.В., Перпері А.О., Перпері А.М.

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ У РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ ОДЕСИ

Сур'янінов М.Г., Кіріченко Д.О., Чучмай О.М., Сташенко М.С.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Сур'янінов М.Г., Нсутов С.П., Кіріченко Д.О., Метлицький В.В.

НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ І ТРИЩИНОУТВОРЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ І ФІБРОБЕТОННОЇ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК

Твардовський І.О., Бекірова М.М., Калініна Т.О.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ПРИ ПРОСКТУВАННІ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Чучмай О.М.

РЕМОНТ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

Кошель С.О., Кошель Г.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІЙНИХ ШВИДКОСТЕЙ ТОЧОК МЕХАНІЗМУ ТРЕТЬОГО КЛАСУ З ОДНІЄЮ СКЛАДНОЮ ЛАНКОЮ

Банніков Д.О., Ракша С.В., Куроп'ятник О.С., Богомаз В.М.

ТРАНСПОРТУВАННЯ КУЗОВІВ ПОШКОДЖЕНИХ ДУМПКАРІВ

Банніков Д.О., Радкевич А.В., Нікіфорова Н.А., Косячевська С.М.

НОРМАТИВНІ ПІДХОДИ УКРАЇНИ ТА ІНДІЇ З ВИЗНАЧЕННЯ ВІТРОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА МАЛОПОВЕРХОВІ БУДІВЛІ

Вировой В.М., Коробко О.А., Суханов В.Г., Суханова С.В.

ДИВЕРГЕНТНІСТЬ БАГАТООСЕРЕДКОВОГО СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ

Глухов Ю.П.

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ШАРУВАТІЙ
НЕСТИСЛИВІЙ ОСНОВІ З ПОЧАТКОВИМИ НАПРУЖЕННЯМИ

Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнесва І.Б.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА
ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ КУБІВ НА СТИСК ТА СКОЛЮВАННЯ

Калашніков О.Б., Кривенко О.П., Лізунов П.П.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ПРУЖНИХ
ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ДІЇ СТАТИЧНИХ
ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Махінько Н.О.

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРАХУНКУ РЕБЕР ЖОРСТКОСТІ СТАЛЕВИХ
СИЛОСІВ

Мікуліч О.А., Фурс Т.В., Шваб'юк В.І.

ВПЛИВ БАГАТОЦИКЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗМІНУ
МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІНОПОЛІУРЕТАНУ

Сідней С.О., Березовський А.І., Рудешко І.В., Іщенко І.І.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПОРОЖНИСТОЇ ПЛИТИ ПРИ ПОЖЕЖІ
ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Товт Б.М.

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ТОПОЛОГІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ
МЕХАНІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ НА
МІЦНІСТЬ

Trofimova L.E.

APPLICATION OF TOPOLOGICAL MODELING IN STUDYING RHEOLOGY
AND MORPHOLOGY OF POLYMERS

Фесун І.К., Бурківський М.М.

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ЗАПАСІВ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ
ПРИ РОЗРАХУНКУ НА ПРОГРЕСУЮЧЕ ОБВАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПОРОЖНИСТОЇ ПЛИТИ ПРИ ПОЖЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Сідней С. О., к.т.н., доц.,
Березовський А. І., к.т.н., доц.,
Рудешко І. В., Іщенко І. І.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національний університет цивільного захисту України, вул. Онопрієнко, 8, м. Черкаси, 18034, Україна, e-mail: sidney-1980@ukr.net

У роботі представлені результати проведених досліджень з оцінювання вогнестійкості залізобетонної порожнистої плити за допомогою математичного моделювання [1]. Реалізація обчислювальних експериментів проведено за допомогою методу скінченних елементів з врахуванням пластичних деформацій матеріалів та виникнення тріщин у бетоні [1].

Метою роботи є визначення, який з граничних станів з вогнестійкості залізобетонної порожнистої плити настає першим під час проведення математичного моделювання. Визначення настання граничного стану з вогнестійкості втрати несучої та теплоізолювальної здатностей виконані за допомогою уточненого методу [2 – 4]. Регламентованої методики проведення розрахунків з визначення настання граничного стану з вогнестійкості втрати цілісності немає. У зв'язку з чим, прийнято допущення, що у разі утворення пластичних деформацій у значній кількості скінченних елементів, що призводить до припинення розрахунку, є критерієм настання граничного стану втрати цілісності.

Для проведення досліджень було обрано порожнисту плиту геометричні параметри якої наведені на рис. 1.

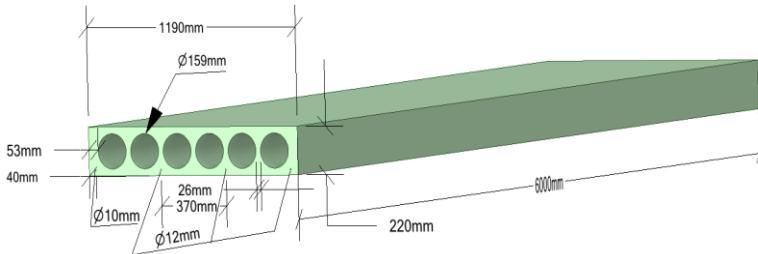


Рис. 1. Геометричні параметри досліджуваної залізобетонної порожнистої плити.

За результатами розв'язаної сумісної теплотехнічної та статичної задач встановлено, що на момент зупинки проведення обчислень через набуття пластичних деформацій великої кількості скінченних елементів матриці бетону та їхнього видалення час становив 2 450 с, при тому що прогин склав лише 13,9 см (рис. 2). Швидкість наростання деформації також не перевищувала граничного значення.

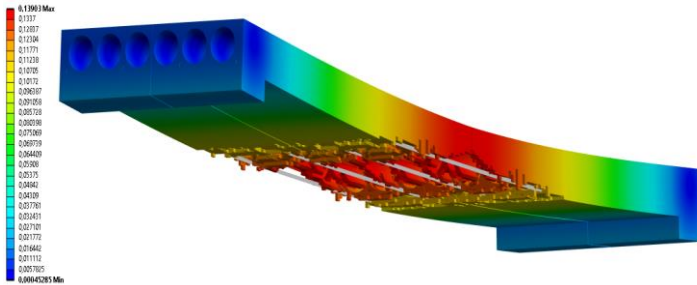


Рисунок 2. Візуалізація результату сумісного тепломеханічного та статичного розрахунку залізобетонної порожнистої плити при видаленні скінченних елементів, що набули критичне значення пластичної деформації бетону.

Граничний стан за втратою теплоізолювальної здатності на момент 2 450 с не зафіксовано. Максимальна температура з боку необігрівної поверхні становила 109,98 °С, що відображено на рис.3.

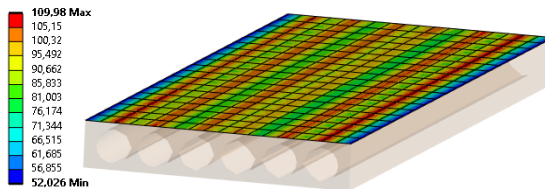


Рисунок 3. Розподіл температури на необігрівній поверхні порожнистої залізобетонної плити за результатами теплового впливу стандартного температурного режиму пожежі протягом 2 450 с.

Отримані результати вказують, що граничний стан за втратою цілісності настає раніше, ніж за втратою несучої здатності [5] на 678 секунд у разі проведення експерименту без введення критерію руйнування бетону при досягненні граничних пластичних деформацій (рис. 4).

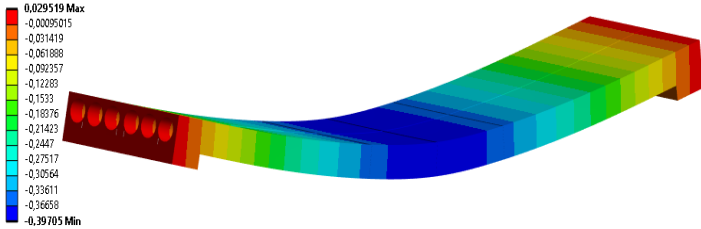


Рисунок 4. Критичний прогин залізобетонної порожнистої плити за результатами впливу стандартного температурного режиму пожежі протягом 3128 с без введення критерію руйнування бетону при набутті граничних пластичних деформацій.

Це створює загрозу життю та здоров'ю людей до виникнення критичного прогину через проникнення диму, токсичних продуктів згорання та температури через утворені тріщини у конструкції. Отже, межа вогнестійкості досліджуваної залізобетонної порожнистої плити становить 40,83 хв та не відповідає класу вогнестійкості REI 45 за умови її навантаження 4 кПа.

1. Sidnei S.O., Nuianzin O.M., Kostenko T.V., Berezovskyi A.I., Wasik W., A Method of Evaluating the Destruction of a Reinforced Concrete Hollow Core Slab for Ensuring Fire Resistance. *Journal of Engineering Sciences (Ukraine)*, 2023, 10(2), pp. D1–D7
2. EN 1992-1-1 (2004) (English): Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC]
3. EN 1992-1-2 (2004) Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC].
4. FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE SLABS ACCORDING TO EC2 AND BRANZ TR8TY, Sanin Dzidic, Conference: 13th Scientific Conference with International Participation "Contemporary Theory and Practice in Construction. Banja Luka, Bosnia and Herzegovina. 25.05. 2018 Volume: Book of Proceedings, ISSN 2566-4484.
5. ДСТУ EN 1363-1:2023 Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1363-1:2020, IDT).

INVESTIGATION OF THE FIRE RESISTANCE OF HOLLOW SLABS USING MATHEMATICAL MODELING

Abstract. The paper presents the results of mathematical modeling of the evaluation of the fire resistance of a hollow plate. The calculations were carried out according to the principle of the refined method in accordance with the recommendations of Eurocode 2 using the finite element method. The purpose of the work is to determine which of the fire resistance limit states of a reinforced concrete hollow slab occurs first during mathematical modeling. The obtained results indicate that the limit state for the loss of integrity occurs earlier than for the loss of load-bearing capacity by 678 seconds in the case of conducting the experiment without introducing the concrete failure criterion when the limit plastic deformations are reached. The limit state for the loss of heat-insulating capacity at the time of assuming the loss of integrity was not recorded.