

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)

5 червня 2024 р. (середа)

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ - 10⁰⁰

Змішаний формат:

Аудиторія 360 (головний корпус)

у on-line режимі приєднатися можна з 9⁴⁵ год за посиланням:

<https://meet.google.com/qkq-zcfr-iid>

- 10.00-10.10 **ВІДКРИТТЯ КОНФЕРЕНЦІЇ**
ВІТАЛЬНЕ СЛОВО РЕКТОРА ОДАБА проф. Коврова А.В.
- 10.10-10.30 **Мікуліч О.А., Шваб'юк В.І.**
ВПЛИВ БАГАТОЦИКЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗМІНУ
МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІНОПОЛІУРЕТАНУ
- 10.30-10.50 **Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнесва І.Б.**
ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКІВ
ФІБРОБЕТОНУ ІЗ ФІБРОЮ РІЗНОГО ТИПУ
- 10.50-11.10 **Сорока М.М.**
ОСОБЛИВОСТІ ПЛАСТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ БЕЗШАРНІРНИХ
АРОК
- 11.10-11.30 **Махинько Н.О.**
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРАХУНКУ РЕБЕР ЖОРСТКОСТІ
СТАЛЕВИХ СИЛОСІВ
- 11.30-11.50 **Отрош Ю.А., Майборода Р.І.**
МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРЕСУЮЧОГО ОБВАЛЕННЯ
ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ
- 11.50-12.10 **Крутий Ю.С., Сур'янінов М.Г., Клименко О.М.**
ПРО РОЗРАХУНОК КІЛЬЦЕВИХ ПЛАСТИН НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ З
НЕПЕРЕРВНО-ЗМІННИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПОСТЕЛІ
- 12.10-12.30 **Отрош Ю.А., Пурденко Р.Р.**
УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ
СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

5 червня 2024 р. (середа)

СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

Початок о 13⁰⁰ у дистанційному (on-line) режимі

Приєднатися можна з 12⁴⁵ год за посиланням: <https://meet.google.com/qkq-zcfp-iid>

Bekshaev S.

ON THE INFLUENCE OF THE POSITION OF SUPPORTS ON CRITICAL FORCES AND BUCKLING MODES OF ROD SYSTEMS

Zvirko O., Venhryniuk O., Nykyforchyn H., Tsyurulnyk O., Krechkovska H., Hredil M., Tsybailo I.

ASSESSMENT OF RESISTANCE TO HYDROGEN EMBRITTLEMENT OF OPERATED PIPELINE STEEL

Ассін І.Д., Зибайло С.М.

ВПЛИВ ТВЕРДОСТІ ГУМ НА СТИСКАННЯ ГУМОВИХ АМОРТИЗАТОРІВ

Багно О.М., Щурук Г.І.

ПРО ПОВЕРХНЕВУ СТІЙКІСТЬ ПРУЖНОГО ПІВПРОСТОРУ, ЯКИЙ ВЗАЄМОДІЄ З ШАРОМ НЕВ'ЯЗКОЇ РІДИНИ

Балдук П.Г., Чучмай О.М., Балдук Г.П.

ВРАХУВАННЯ ПОШКОДЖЕННЯ СТІЙКИ В АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЯХ СПОРУД

Безнюк Л.І., Романюк Є.В., Романюк В.В., Супрунюк В.В.

НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ НЕРОЗРІЗНИХ ПЕРФОРОВАНИХ БАЛОК БЛЯ ПРОМІЖНИХ ОПОР

Бекірова М.М.

СТІЙКІСТЬ СТРИЖНЯ ЗА УМОВ ЛІНІЙНОЇ ПОВЗУЧОСТІ

Беспалова А.В.

ВИКОРИСТАННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ РІДИНИ ПРИ ШЛІФУВАННІ І РОЗРІЗАННІ МАТЕРІАЛІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗЕРНІСТОСТІ І ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ КРУГА

Венгринюк О.І., Демянчук Д.О., Бартошевський Д.П., Штойко І.П., Курнат І.М.

ВПЛИВ НАВОДНЮВАННЯ НА РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНЮ ПО ТОВЩИНІ СТІНКИ ТРУБИ З УРАХУВАННЯМ ДЕГРАДАЦІЇ МЕТАЛУ

Volkova V.E., Kovrova V.O.

THE IMPACT OF CHANGING THE TYPE OF CROSS-SECTION OF COLUMNS OF FRAME BUILDINGS

Harkusha V.S., Simonov S.I.

GYPSTUM-BASED DRY CONSTRUCTION MIXTURES WITH POLYMER ADDITIVES AS AN EFFECTIVE MATERIAL FOR FINISHING WORKS

Каранфілова О.В., Кельнік А.П.

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ 3D БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Карпиук І.А., Кlymenko Y.V., Karpiuk M.V.

FORCE RESISTANCE OF CONTINUOUS REINFORCED CONCRETE BEAMS AND GRILLAGES

Кіпніс О.Л.

РУЙНУВАННЯ КУСКОВО-ОДНОРІДНОГО НАПІВОбМЕЖЕНОГО ТІЛА, ЩО СТИСКАЄТЬСЯ ВЗДОВЖ МІЖФАЗНОЇ ПРИПОВЕРХНЕВОЇ ТРИЩИНИ

Кіріченко Д.О., Єсванджия В.Ю.

СКІНЧЕНО-ЕЛЕМЕНТНИЙ АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНИХ БАЛОК, АРМОВАНИХ ФІБРОБЕТОНОМ

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

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

Криворучко В.О., Бессараб В.О.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Крутий Ю.С., Сур'янінов М.Г., Курбатов О.Д.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПОДВІЙНИХ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ ДО РОЗРАХУНКУ ПОЛОГИХ ОБОЛОНОК

Крутий Ю.С., Сур'янінов М.Г., Клименко О.М.

ПРО РОЗРАХУНОК КІЛЬЦЕВИХ ПЛАСТИН НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ З НЕПЕРЕРВНО-ЗМІННИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПОСТЕЛІ

Лисенко А.В., Сторожук Є.А.

НЕСТАЦІОНАРНІ КОЛИВАННЯ ТРИШАРОВОЇ ЕЛІПТИЧНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПАНЕЛІ З РЕБРИСТИМ НАПОВНЮВАЧЕМ

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-iiid>

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

**Човнюк Ю.В., Шамич О.М., Приймаченко О.В., Чередніченко П.П.,
Іванов Є.О.**

ФРАКТАЛЬНИЙ ФОРМАЛІЗМ У ІДЕНТИФІКАЦІЇ СПОРТИВНИХ СПОРУД
ЗАКРИТОГО ТИПУ ЯК СИСТЕМ З ЧАСТКОВИМ ІНДЕТЕРМІНІЗМОМ

Бармін О.Є., Григор'єва С.В.

КІНЕТИКА РОСТУ БОРИДНИХ ШАРІВ НА НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВІЙ СТАЛІ

Винниченко О.В., Винниченко В.І.

АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ ВИРОБНИЦТВА
ДОЛОМІТОВОГО КЛІНКЕРУ З ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Горик О.В., Брикун О.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КУТА АТАКИ НА ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХНІ
ПРИ ДРОБОСТРУМІННІ

Razsamakin A.V., Gots V.I., Rudenko I.I., Gelevera O.G.

THE ROLE OF CaCO_3 IN THE FORMATION OF STRENGTH AND
DECORATIVE PROPERTIES OF POWDER ALKALINE-ACTIVATED SLAG
CEMENT CONCRETE

Барабаш М.С., Донець Т.П., Богдан Д.В.

ПЕРШОЧЕРГОВІ ЗАХОДИ, ЩОДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ
ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Іщенко А.О., Рассохін Д.О., Носовська О.В.

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE BEARING CAPACITY OF COMPOSITE
MATERIALS UNDER THERMAL AND VIBRATION LOADS

Ковальчук С.Б., Горик О.В., Яхін С.В., Антонєць А.В.

ТОЧНИЙ АНАЛІТИЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ ПРУЖНОГО ЗГИНУ
БАГАТОШАРОВОЇ БАЛКИ З ЛІНІЙНО РОЗПОДІЛЕНИМ НОРМАЛЬНИМ
НАВАНТАЖЕННЯМ

Kozlov V.I., Lelyukh Yu.I., Zinchuk L.P.

FORCED RESONANT VIBRATIONS AND DISSIPATIVE HEATING OF
SPATIAL LAYERED VISCOELASTIC PIEZOELECTRIC TRUNCATED
HOLLOW CONE

Krayushkina K., Nyzhnyk O.

MODERN MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR RESTORATION OF
CONCRETE BUILDING STRUCTURES

Kryvenko P.V., Rudenko I.I., Konstantynovskyi O.P., Kovalchuk A.V.
SLAG CONTAINING PORTLAND CEMENTS ACTIVATED BY SOLUBLE
SODIUM SILICATES

Куцик С.Л., Мікуліч О.А., Фещук Ю.П., Фещук М.Ю.
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ АНІЗОТРОПІЇ
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТІВ 3D-ДРУКУ

Shtuts A.A.
ANALYSIS OF STAMPING PROCESSES BY ROLLING FLAT RING
AND FLANGE BILLETS

Осьмачко О.О.
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ
ЛЕГКОСКИДНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Рашкевич Н.В., Отрош Ю.А.
ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬ НА СЛАБКИХ
ГРУНТАХ

Рашкевич Н.В., Отрош Ю.А.
ЕТАПИ ПРОЄКТУВАННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЗОНИ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

Ромашко-Майструк О.В., Ромашко В.М.
ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДІАГРАМИ ДЕФОРМУВАННЯ
СТИСНУТОГО БЕТОНУ ЗА ДІЇ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Самойленко Б.К., Лук'янченко О.О., Костіна О.В.
ПРОГРЕСУЮЧЕ ОБВАЛЕННЯ ОБОЛОНОК ПОКРИТТЯ

Сторожук Є.А., Максимюк В.А., Піголь О.В.
ПРУЖНОПЛАСТИЧНИЙ СТАН ЕЛІПТИЧНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ
З КРУГОВИМ ОТВОРОМ ЗА ДІЇ КОМБІНОВАНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Цапко Ю.В., Бондаренко О.П., Цапко О.Ю., Ляліна Н.П., Жеребчук Д.С.
ОКРЕМІ АСПЕКТИ ЩОДО ВОГНЕЗАХИСТУ БЕТОНУ
ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИМ ШАРОМ ШТУКАТУРКИ

Fesenko O., Kolyakova V.
STRUCTURAL FIRE DESIGN OF RC STRUCTURES USING BUILDING
INFORMATION MODELING

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



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
ABSTRACTS OF REPORTS

Одеса, 5-7 червня 2024 року



УДК 621.01

ББК

Актуальні проблеми інженерної механіки / Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції / за заг. ред. М.Г. Сур'янінова. Одеса: ОДАБА, 2024. 264 с.

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**

Кривяков 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»

Вировий 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)

Затверджено до друку Організаційним комітетом конференції.

ЗМІСТ

Bekshaev S. ON THE INFLUENCE OF THE POSITION OF SUPPORTS ON CRITICAL FORCES AND BUCKLING MODES OF ROD SYSTEMS	10
Zvirko O., Venhryniuk O., Nykyforchyn H., Tsyrunyk O., Krechkovska H., Hredil M., Tsybailo I. ASSESSMENT OF RESISTANCE TO HYDROGEN EMBRITTLEMENT OF OPERATED PIPELINE STEEL	14
Ассін І.Д., Зибайло С.М. ВПЛИВ ТВЕРДОСТІ ГУМ НА СТИСКАННЯ ГУМОВИХ АМОРТИЗАТОРІВ	15
Багно О.М., Щурук Г.І. ПРО ПОВЕРХНЕВУ СТІЙКІСТЬ ПРУЖНОГО ПІВПРОСТОРУ, ЯКИЙ ВЗАЄМОДІЄ З ШАРОМ НЕВ'ЯЗКОЇ РІДИНИ	17
Балдук П.Г., Чучмай О.М., Балдук Г.П. ВРАХУВАННЯ ПОШКОДЖЕННЯ СТІЙКИ В АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЯХ СПОРУД	19
Безнюк Л.І., Романюк Є.В., Романюк В.В., Супрунюк В.В. НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ НЕРОЗРІЗНИХ ПЕРФОРОВАНИХ БАЛОК БІЛЯ ПРОМІЖНИХ ОПОР	24
Бекірова М.М. СТІЙКІСТЬ СТРИЖНЯ ЗА УМОВ ЛІНІЙНОЇ ПОВЗУЧОСТІ	28
Беспалова А.В. ВИКОРИСТАННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ РІДИНИ ПРИ ШЛІФУВАННІ І РОЗРІЗАННІ МАТЕРІАЛІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗЕРНІСТОСТІ І ШВИДКОСТІ ОБЕРТАННЯ КРУГА	30
Венгринюк О.І., Демянчук Д.О., Бартошевський Д.П., Штойко І.П., Курнат І.М. ВПЛИВ НАВОДНЮВАННЯ НА РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНЮ ПО ТОВЩИНІ СТІНКИ ТРУБИ З УРАХУВАННЯМ ДЕГРАДАЦІЇ МЕТАЛУ	33
Volkova V.E., Kovrova V.O. THE IMPACT OF CHANGING THE TYPE OF CROSS-SECTION OF COLUMNS OF FRAME BUILDINGS	35
Harkusha V.S., Simonov S.I. GYPSUM-BASED DRY CONSTRUCTION MIXTURES WITH POLYMER ADDITIVES AS AN EFFECTIVE MATERIAL FOR FINISHING WORKS	38
Жданов О.О., Петров В.М. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТАРУВАННЯ ДАТЧИКА ТИСКУ ЗЕРНИСТИХ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	42
Каранфілова О.В., Кельнік А.П. РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ 3D БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ	47
Karpiuk I.A., Klymenko Y.V., Karpiuk M.V. FORCE RESISTANCE OF CONTINUOUS REINFORCED CONCRETE BEAMS AND GRILLAGES	51
Кіпніс О.І. РУЙНУВАННЯ КУСКОВО-ОДНОРІДНОГО НАПІВОБМЕЖЕНОГО ТІЛА, ЩО СТИСКАЄТЬСЯ ВЗДОВЖ МІЖФАЗНОЇ ПРИПОВЕРХНЕВОЇ ТРІЩИНИ	57

Кіріченко Д.О., Єсванджия В.Ю. СКІНЧЕНО-ЕЛЕМЕНТНИЙ АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНИХ БАЛОК, АРМОВАНИХ ФІБРОБЕТОНОМ	59
Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнесва І.Б., Кіріченко Д.О. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ	62
Крутії Ю.С., Сур'янінов М.Г., Курбатов О.Д. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПОДВІЙНИХ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ ДО РОЗРАХУНКУ ПОЛОГИХ ОБОЛОНОК	66
Крутії Ю.С., Сур'янінов М.Г., Клименко О.М. ПРО РОЗРАХУНОК КІЛЬЦЕВИХ ПЛАСТИН НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ З НЕПЕРЕРВНО-ЗМІННИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПОСТЕЛІ	68
Лисенко А.В., Сторожук Є.А. НЕСТАЦІОНАРНІ КОЛИВАННЯ ТРИШАРОВОЇ ЕЛІПТИЧНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПАНЕЛІ З РЕБРИСТИМ НАПОВНЮВАЧЕМ	70
Lizunov P.P., Rogorelova O.S., Postnikova T.G. COMPARING ANALYSIS OF VIBRO-IMPACT DAMPER EFFICIENCY OF DIFFERENT OPTIMIZED DESIGNS	72
Налепа О.І., Романюк Є.В., Романюк В.В., Супрунюк В.В. НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ПЕРФОРОВАНИХ БАЛОК ТА МІСЦЕВА СТІЙКІСТЬ ЇХ ПОЛИЦЬ І СТІНОК	76
Постернак О.О., Сінгаївський П.М., Купченко Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ СТВОРЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО НАПРУЖЕННЯ У КОМБІНОВАНИХ АРОЧНИХ СИСТЕМАХ	80
Радчук О.Д. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ОГОРДЖУВАЛЬНИХ СПОРУД ХВОСТОСХОВИЩ	84
Рашкевич Н.В., Отрош Ю.А. ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬ НА СЛАБКИХ ГРУНТАХ	88
Семенова С.В., Колесников А.В., Стрельцов К.О. ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ СТРУКТУРОУТВОРЕННІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	91
Семенович К.О. НЕЛІНІЙНА ВЗАЄМОДІЯ РІДИНИ ЗІ СПІВОСНИМ ЦИЛІНДРИЧНИМ РЕЗЕРВУАРОМ В СУМІСНОМУ КУТОВОМУ РУСІ	96
Сорока М.М. ОСОБЛИВОСТІ ПЛАСТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ БЕЗШАРНІРНИХ АРОК	98
Столевич І.А., Постернак О.О., Костюк А.І., Уразманова Н.Ф. МІЦНІСТЬ І ДЕФОРМАТИВНІСТЬ БЕТОНІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ НА ПОРИСТИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	102
Сур'янінов В.М., Пандас А.В., Перпері А.О., Перпері А.М. ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ У РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ	

ОДЕСИ	104
Сур'янінов М.Г., Кіріченко Д.О., Чучмай О.М., Сташенко М.С. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ	107
Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Кіріченко Д.О., Метлицький В.В. НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ І ТРІЩИНОУТВОРЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ І ФІБРОБЕТОННОЇ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК	110
Твардовський І.О., Бекірова М.М., Калініна Т.О. ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	114
Чучмай О.М. РЕМОНТ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК	118
Кошель С.О., Кошель Г.В. ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІЙНИХ ШВИДКОСТЕЙ ТОЧОК МЕХАНІЗМУ ТРЕТЬОГО КЛАСУ З ОДНІЄЮ СКЛАДНОЮ ЛАНКОЮ	121
Банніков Д.О., Ракша С.В., Куроп'ятник О.С., Богомаз В.М. ТРАНСПОРТУВАННЯ КУЗОВІВ ПОШКОДЖЕНИХ ДУМПКАРІВ	124
Банніков Д.О., Радкевич А.В., Нікіфорова Н.А., Косячевська С.М. НОРМАТИВНІ ПІДХОДИ УКРАЇНИ ТА ІНДІЇ З ВИЗНАЧЕННЯ ВІТРОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА МАЛОПОВЕРХОВІ БУДІВЛІ	127
Вировой В.М., Коробко О.А., Суханов В.Г., Суханова С.В. ДИВЕРГЕНТНІСТЬ БАГАТООСЕРЕДКОВОГО СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ	130
Глухов Ю.П. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ШАРУВАТІЙ НЕСТИСЛИВІЙ ОСНОВІ З ПОЧАТКОВИМИ НАПРУЖЕННЯМИ	133
Кондратьєв А.В. МОДЕЛЮВАННЯ КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУР БІОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ЛЮДИНИ	138
Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнєєва І.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛЕФІБРОБЕТОНА ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ КУБІВ НА СТИСК ТА СКОЛЮВАННЯ	141
Калашніков О.Б., Кривенко О.П., Лізунов П.П. ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ПРУЖНИХ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ДІЇ СТАТИЧНИХ ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	144
Махінько Н.О. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРАХУНКУ РЕБЕР ЖОРСТКОСТІ СТАЛЕВИХ СИЛОСІВ	147
Мікуліч О.А., Фурс Т.В., Шваб'юк В.І. ВПЛИВ БАГАТОЦИКЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗМІНУ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІНОПОЛІУРЕТАНУ	150
Ромашко-Майструк О.В., Ромашко В.М. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДІАГРАМИ ДЕФОРМУВАННЯ СТИСНУТОГО	

БЕТОНУ ЗА ДІЇ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	153
Сідней С.О., Березовський А.І., Рудешко І.В., Іщенко І.І.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ПОРОЖНИСТОЇ ПЛИТИ ПРИ ПОЖЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	156
Товт Б.М. ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ТОПОЛОГІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕХАНІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ НА МІЦНІСТЬ	159
Trofimova L.E. APPLICATION OF TOPOLOGICAL MODELING IN STUDYING RHEOLOGY AND MORPHOLOGY OF POLYMERS	163
Фесун І.К., Бурківський М.М. ПРО ВИКОРИСТАННЯ ЗАПАСІВ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ РОЗРАХУНКУ НА ПРОГРЕСУЮЧЕ ОБВАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ	167
Човнюк Ю.В., Шамич О.М., Приймаченко О.В., Чередищенко П.П., Іванов Є.О. ФРАКТАЛЬНИЙ ФОРМАЛІЗМ У ІДЕНТИФІКАЦІЇ СПОРТИВНИХ СПОРУД ЗАКРИТОГО ТИПУ ЯК СИСТЕМ З ЧАСТКОВИМ ІНДЕТЕРМІНІЗМОМ	170
Бармін О.С., Григор'єва С.В. КІНЕТИКА РОСТУ БОРИДНИХ ШАРІВ НА НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВІЙ СТАЛІ	178
Винниченко О.В., Винниченко В.І. АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ ВИРОБНИЦТВА ДОЛОМІТОВОГО КЛІНКЕРУ З ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ	180
Горик О.В., Бригун О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КУТА АТАКИ НА ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХНІ ПРИ ДРОБОСТРУМІННІ	185
Razsamakin A.V., Gots V.I., Rudenko I.I., Gelevera O.G. THE ROLE OF CaCO₃ IN THE FORMATION OF STRENGTH AND DECORATIVE PROPERTIES OF POWDER ALKALINE-ACTIVATED SLAG CEMENT CONCRETE	187
Барабаш М.С., Донець Т.П., Богдан Д.В. ПЕРШОЧЕРГОВІ ЗАХОДИ, ЩОДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ВОСННИХ ДІЙ	193
Іщенко А.О., Рассохін Д.О., Носовська О.В. EXPERIMENTAL STUDIES OF THE BEARING CAPACITY OF COMPOSITE MATERIALS UNDER THERMAL AND VIBRATION LOADS	196
Ковальчук С.Б., Горик О.В., Яхін С.В., Антоненко А.В. ТОЧНИЙ АНАЛІТИЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ ПРУЖНОГО ЗГИНУ БАГАТОШАРОВОЇ БАЛКИ З ЛІНІЙНО РОЗПОДІЛЕНИМ НОРМАЛЬНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ	200
Криворучко В.О., Бессараб В.О. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ	205
Мартинов В.І., Тайчан Д.С., Макарова С.С. ВПЛИВ ТВЕРДОЇ	

ФАЗИ НА ВЛАСТИВОСТІ НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ	208
Kozlov V.I., Lelyukh Yu.I., Zinchuk L.P. FORCED RESONANT VIBRATIONS AND DISSIPATIVE HEATING OF SPATIAL LAYERED VISCOELASTIC PIEZOELECTRIC TRUNCATED HOLLOW CONE	210
Krayushkina K., Nyzhnyk O. MODERN MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR RESTORATION OF CONCRETE BUILDING STRUCTURES	214
Kryvenko P.V., Rudenko I.I., Konstantynovskyi O.P., Kovalchuk A.V. SLAG CONTAINING PORTLAND CEMENTS ACTIVATED BY SOLUBLE SODIUM SILICATES	218
Куцик С.Л., Мікуліч О.А., Фещук Ю.П., Фещук М.Ю. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ АНІЗОТРОПІЇ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТІВ 3D-ДРУКУ	222
Shtuts A.A. ANALYSIS OF STAMPING PROCESSES BY ROLLING FLAT RING AND FLANGE BILLETS	227
Осьмачко О.О. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ ЛЕГКОСКИДНИХ КОНСТРУКЦІЙ	234
Рашкевич Н.В., Отрош Ю.А. ЕТАПИ ПРОЄКТУВАННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЗОНИ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ	235
Самойленко Б.К., Лук'яненко О.О., Костіна О.В. ПРОГРЕСУЮЧЕ ОБВАЛЕННЯ ОБОЛОНОК ПОКРИТТЯ	237
Сторожук Є.А., Максимюк В.А., Піголь О.В. ПРУЖНОПЛАСТИЧНИЙ СТАН ЕЛІПТИЧНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ З КРУГОВИМ ОТВОРОМ ЗА ДІЇ КОМБІНОВАНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	240
Fesenko O., Kolyakova V. STRUCTURAL FIRE DESIGN OF R STRUCTURES USING BUILDING INFORMATION MODELING	242
Цапко О.Ю., Бондаренко О.П., Цапко О.Ю., Ляліна Н.П., Жеребчук Д.С. ОКРЕМІ АСПЕКТИ ЩОДО ВОГНЕЗАХИСТУ БЕТОНУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИМ ШАРОМ ШТУКАТУРКИ	246
Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Чередніченко П.П., Шудра Н.С., Задорожний А.О. ІДЕНТИФІКАЦІЯ КІНЕМАТИЧНО-СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ПУСКУ МЕХАНІЗМІВ ПІДЙОМОМУ ВАНТАЖУ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН	249
Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Чередніченко П.П., Васильєва Г.Ю., Шудра Н.С. АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РУКУ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ МІСТОБУДІВНИХ КРАНІВ ЗА РІЗНИХ КІНЕМАТИЧНИХ ТА ЕНЕРГО-СИЛОВИХ КРИТЕРІЇВ	251
Човнюк Ю.В., Шамич О.М., Чередніченко П.П., Шудра Н.С.,	

Іванов Є.О. ОПТИМІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ РУХУ В БІОМЕХАНІЦІ СПОРТУ З УРАХУВАННЯМ СИЛ ОПОРУ, ЗАЛЕЖНИХ ВІД ШВИДКОСТІ	253
Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Шудра Н.С., Задорожний А.О., Стаховський О.В. РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ ЗОВНІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ІЗ УРАХУВАННЯМ НЕЛІНІЙНОГО (КВАДРАТИЧНОГО) ОПОРУ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА	256
Шаповал О.О., Вакуленко Р.А., Кулинич В.Д., Савченко Ю.В. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ НЕЖОРСТКИХ З'ЄДНАНЬ СКЛАДНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ МІЖТРУБНИХ ПЕРЕМІЧОК ПРИ ІМПУЛЬСНОМУ НАВНТАЖЕННІ	259

UDC 621.77.01

ANALYSIS OF STAMPING PROCESSES BY ROLLING FLAT RING AND FLANGE BILLETS

Shtuts A. A.

Vinnitsa National Agrarian University

There are methods of processing metals by pressure, based on the action of the technological load in the conditions of a localized plastic cell. The essence of these methods is that the shape change at each moment of time is performed only over a portion of the volume of the workpiece, and when the center of deformation is moved, it covers the entire volume. These are well-studied and widely used in production operations of free forging, rotary forging, rolling, etc. (Fig. 1).

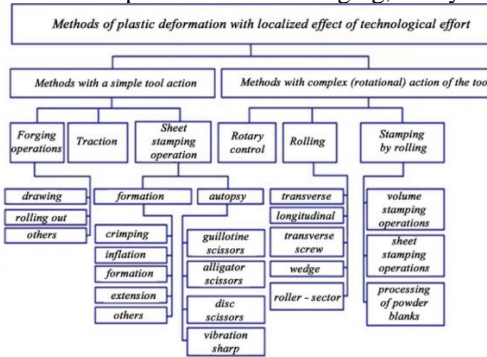


Fig. 1. Methods of plastic molding and dissection with localized effect of technological force

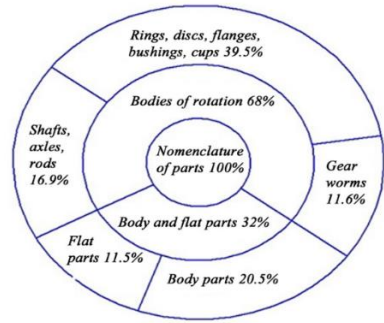


Fig. 2. Diagram of the distribution of the nomenclature of parts by structural features

Therefore, there are problems in the availability of available methods of typical technological design and development of national industrial equipment. The task of this work is a justification and demonstration of this direction, which, as a result of the improvement of the rolling deformation technology and the creation of specialized equipment, is gradually being formed into an independent production method of processing metals by pressure [5].

The purpose of the work is to study the rolling stamping processes of flat ring and flange blanks and to determine the ways of developing technological capabilities.

A large number of bodies of rotation include axisymmetric parts such as rings, disks, flanges, etc. In the production of these parts, mainly carbon, alloyed steel and non-ferrous metals are used.

For the preparation of blank parts such as rings, disks, flanges and bushings from plastic materials, the application of SHO processes can be effective. The main technological schemes of SHO are presented in fig. 3 [2].

Special development of SHO was achieved by the creation of such a direction as cold mechanical rolling (CMR). CMR processes make it possible to obtain axisymmetric, solid and hollow products of a complex profile with thin-walled elements of significant size by cold deformation [6].

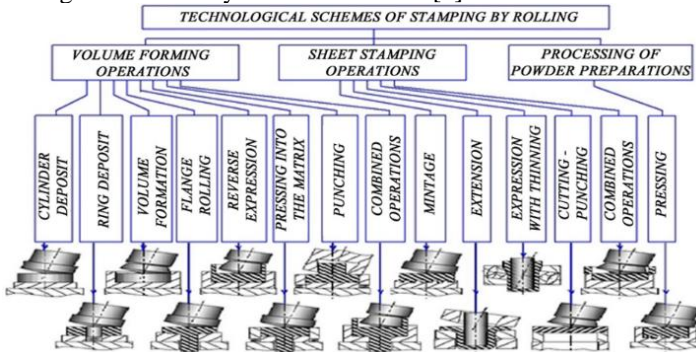


Fig. 3. Technological schemes of rolling stamping

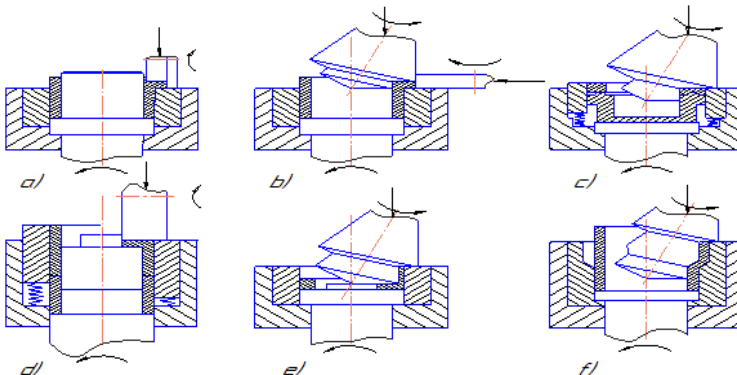


Fig. 4. Schemes of CMR: a, b - landing of the outer side; c - minting; d - landing of the inner side; e - reverse extrusion; f - distribution

Power parameters and forming processes during rolling stamping of flat annular and flange blanks from a square workpiece

The location of the center of oscillations at the top of the conical (rolling) of the tool, which determines the dependence of the total stamping force on the angle of inclination of the tool axis θ , the feed of the workpiece S , the shapes and geometric dimensions of the initial workpiece.

Rolling stamping can be carried out in two ways:

- with constant effort, when the required shape change is achieved due to a certain number of rolling cycles under load [2];
- with constant axial feed of the tool (workpiece) in one rolling cycle.

This allows you to determine the local center of deformation of the contact spot in the direction perpendicular to the border of the square or strip workpiece.

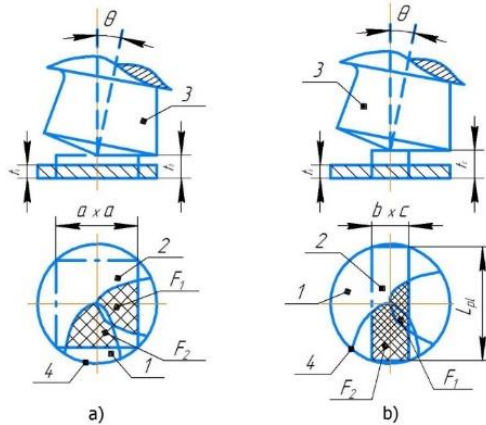


Fig. 5. Scheme of rolling stamping of flat workpieces (circles): a) punching from a sheet; b) punching from a strip. 1 - stamped workpiece; 2 - initial workpiece; 3 - punch; 4 - matrix

The ratio of the area of the contact spot in different directions is approximately 20% at the initial moment of stamping. As the stamp fills the circular cross-section of the stamped workpiece, the ratio decreases and when it is completely filled in all directions, it becomes equal (this is the final stage of stamping).

The introduction of SR methods in production provide increasing the metal using and utilization ratio to 0.8 and a reduction in the labor intensity of processing by 30-35%.

The analysis of the nature of the flow of metal in the process of stamping by rolling of flat workpieces allowed us to determine the optimal width that ensures the smallest movement of metal during SR, which guarantees high accuracy of parts. The implementation of the combined process will significantly increase laborproductivity by eliminating additional operations and reducing the labor intensity of manufacturing.

In the analysis stage of the study, a device for the production of blanks and parts by the rolling stamping method is proposed [1].

The device for implementing the method contains a matrix 1, a rolling punch 2 and an ejector 3. The punch 2 receives a rolling motion from a special drive. The matrix 1 and the ejector 2 are mounted on the press table and can move vertically from their drives.

Research of the obtained products in terms of accuracy corresponds to 10-11 quality, the surface roughness is 3.2 μm . [1].

TABLE 1. Dimensions and parameters of the rolling stamping process of ring and flange workpieces

№	Parameter names	Marking	Unit of measurement	Parameters
1	Diagonal of the original workpiece	L_{diag}	мм	186 ± 240
2	The thickness of the original workpiece	$H_{\text{заг}}$	мм	16
3	Angle of inclination of the axis of the punch	θ	(градус)	2
4	Axial feed of the tool	S	мм/обк	1,7
5	Heating temperature	T	°C	740
6	The maximum force of the stamp	P	кН	2300

Calculation of the workpiece during rolling stamping

1. Initial conditions (Fig. 6.):

$$C = D$$

$$V_d = V_3$$

(1)

where: C - diagonal of the workpiece;

D - outer diameter of the part;

V_d, V_3 - the volume of the part and workpiece.

2. Variation intervals:

$D_1/D = 0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5; 0.6; 0.7; 0.8; 0.9;$

$S_{un} = 3.5; 10, 12, 14, 16, 20;$

$h = 0; 1.5; 4$

where: D_1 - inner diameter of the part;

H_d - the height of the part;

h - is the thickness of the jumper.

3. Conclusions of calculation formulas:

$$V_d = (\pi D^2 H - \pi D_1^2 H_1) / 4, \quad (2)$$

$$V_3 = a^2 H_3, \quad (3)$$

where: a - side of the workpiece

$$a = (C / \sqrt{2})^2 \quad (4)$$

but $C = D$, then

$$a = (D / \sqrt{2})^2 \quad (5)$$

From formula (7) find

$$H_3 = V_3 / a^2 \quad (6)$$

But V_z according to condition (5) is equal to V_d .

After transformation (10), we will get the original formula for calculating the height of the workpiece.

$$H_3 = 1,57 (H_{\text{д}} - B^2 H_1)$$

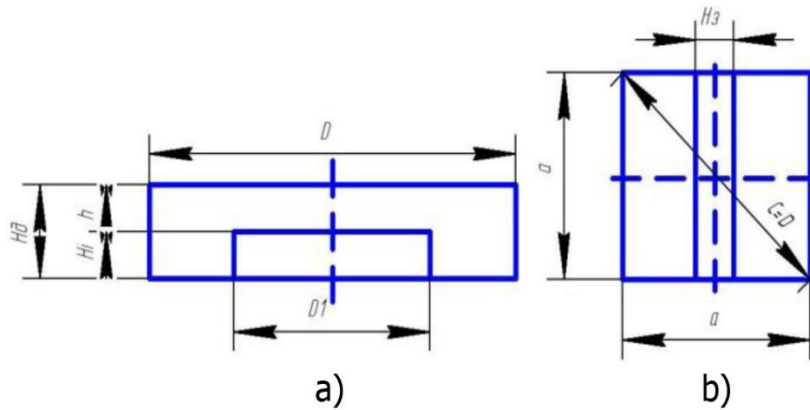


Fig. 6. Dimensions of the finished part (a) and the initial blank (b).

Power parameters and forming processes during rolling stamping of flat annular and flange blanks from a square workpiece.

In the processes of three-dimensional rolling stamping, at each moment of time, the initial workpiece is in contact with the tool only with part of the end surface, thus forming a local center of deformation [3].

The location of the center of oscillations at the top of the conical (rolling) of the tool, which determines the dependence of the total stamping force on the angle of inclination of the tool axis θ , the feed of the workpiece S , the shapes and geometric dimensions of the initial workpiece.

Rolling stamping can be carried out in two ways:

- with constant effort, when the required shape change is achieved due to a certain number of rolling cycles under load [6];
- with constant axial feed of the tool (workpiece) in one rolling cycle.

In the latter option, the punching force will increase to a maximum by the end of the punching, but by this time the deformation will be over, the endurance under full load is not required, the rolling drive will not experience peak loads at the initial moment of punching, and the productivity will be higher.

As a rule, according to the first option, stamping is carried out on low-power equipment. In the initial stage of the press process, maximum effort is given, while the feed will inevitably decrease due to the increase in the size of the workpiece. When carrying out such a process, there is uneven deformation along the height and re-sticking of the surface layers of the workpiece, which are in contact with the rolling tool.

Pre-stamping, i.e., the final operation of complete shaping of the workpiece, is carried out at very small feeds, the locality factor X increases, and the productivity at the same time decreases significantly.

In this regard, it is advisable to conduct a process with a constant supply. In this case, the force P_{os} is increasing with each run-in cycle, and the locality coefficient λ will keep a constant value.

The calculated feed at a constant number of running-in of the spherical moving mechanism is slightly less than the actual feed. Despite this, the effort is not observed, since the local feed does not have time to show itself during the rolling cycle.

As a result, productivity increases and the probability of defects detected in the case of conducting the process with constant effort decreases

SR. In this case, the requirements for the equipment of the power press and the rolling mechanism change accordingly.

Researching [2] in this direction was carried out on low-power equipment and did not reveal all the advantages of rolling stamping.

On the basis of the above, we will consider the characteristic features of stamping round flanges from square and strip blanks with constant feed.

The ratio of the area of the contact spot in different directions is approximately 20% at the initial moment of stamping. As the stamp fills the circular cross-section of the stamped workpiece, the ratio decreases and when it is completely filled in all directions, it becomes equal (this is the final stage of stamping).

Correspondingly, the resistance of the metal and the contact pressure change due to the change in the contact areas in the local center of plastic deformation, that is, the metal is easily stamped in the direction of the face. It explains that the appearance in the direction of the face, which is shown in work [3] based on the example of the loss of stability of the workpiece in the tangential direction perpendicular to the boundary.

The intensive flow of metal in the tangential direction in the corner zones of square or strip workpieces remained unclear.

In fig. 8. the nature of the flow of metal from its initial stage to the final output product is shown, which shows how the metal is redistributed around the circle. In fig. 7. shows the diagram of the areas of the contact spot during rolling stamping from a square blank, where their difference is clearly visible.

The difference in contact areas in the direction of the boundary and in the direction of the corner of the workpiece leads to an increase in the feed in the area of the faces, from which the tool already rolls onto the corner zone. This causes an intense tangential flow of metal in the corner zones of a square or strip workpiece, and sufficiently pronounced conditions perpendicular to the boundary disappear along stamp filling measures. The consequence of this is high accuracy in the thickness of the workpieces [5]. It was previously shown that even on thin workpieces, the ratio $N/D = 0.02$ corresponds to the accuracy of cold-rolled sheet without calibration.

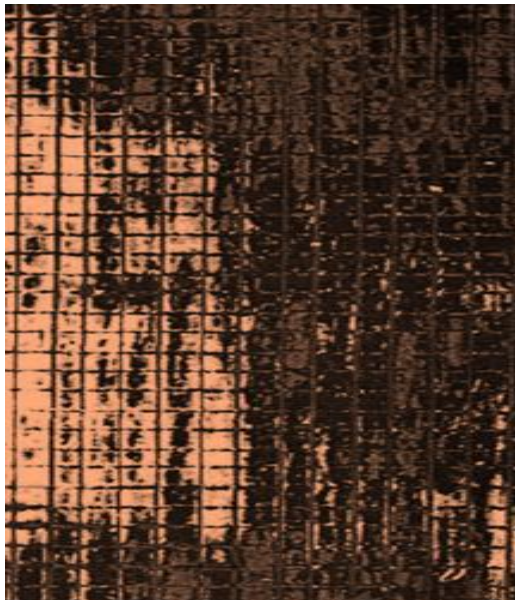


Fig. 7. Output blank from the strip.



Fig. 8. Intermediate shape of the blank when punching a circle from a strip in case of loss of stability (bend) in the region of the side face, parallel to the axis of the strips.



Fig. 9. The final shape of the workpiece.

Conclusion.

The introduction of SR methods in production provide increasing the metal using and utilization ratio to 0.8 and a reduction in the labor intensity of processing by 30-35%.

With SR, the accuracy of product dimensions depends on the accuracy of tool dimensions and the deformation scheme. Basically, during rolling, processing accuracy of 8-11 quality is ensured.

Experimentally substantiated schemes and methods of manufacturing disk-type parts from square workpieces obtained by stamping and rolling of disk-type parts from square workpieces are developed in this work. The use of this method made it possible to stamp parts without wasting, to expand the range of products obtained, as well as to reduce the costs of manufacturing the product due to the facilitation of the flow of metal. The calculation formula for determining the dimensions of the original square workpiece is proposed.

When analyzing the results of the study of schemes for rolling stamping of flat workpieces, it was found that it is advisable to conduct the process with a constant feed. In this case, R_{os} increasing with each run-in cycle and only in this case the locality factor λ will keep a constant value and the process can be calculated.

A study of the processes of stamping by rolling ring and flange workpieces of parts from a rod with a pinched end was conducted. It has been established that landing by rolling at high feeds up to the complete disappearance of the center of plastic deformation does not lead to a sharp increase in the stamping force, and the depth of the center of deformation can be sharply increased, which expands the possibilities of defect-free stamping associated with deep formation. The value of the optimal depth of the deformation cell H , at which it is possible to increase the coefficient of disembarkation, is determined by the formula.

- [1]. Matvijchuk V., Shtuts A., Kolisnyk M., Kupchuk I., and Derevenko I. (2022). Investigation of the Tubular and Cylindrical Billets Stamping by Rolling Process with the Use of Computer Simulation. *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering*. 66(1): 51–58. doi:10.3311/PPme.18659.
- [2]. Shtuts A., Kolisnyk M., Vydmysh A., Voznyak O., Baraban S., and Kulakov P. (2020). Improvement of Stamping by Rolling Processes of Pipe and Cylindrical Blades on Experimental Research. *Key Engineering Materials*. 844: 168-181. doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.844.168.
- [3]. Kupchuk I., Kolisnyk M., Shtuts A., Paladii M., and Didyk A. (2021). Experimental evaluation stress-strain state for billets during rolling stamping by rollers. TECHNICAL SCIENCE. *Colloquium-journal*. 16(103): 40-48. doi:10.24412/2520-6990-2021-16103-40-48.
- [4]. Andrii Shtuts., Kolisnyk Mykola., and Yavdyk Vita. (2018). Improvement of processes of rolling stamping on the basis of investigation of technological parameters on the mechanics of workpieces formation. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 1(20): 19-25.
- [5]. Kupchuk I. Kolisnyk M., Shtuts A., and Paladii M. (2021). Development of the technological process of forming rings from sheet samples by stamping rollers and rotary hood. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series I: Engineering Sciences*. 14(63): 1-13. doi:10.31926/but.ens.2021.14.63.2.1.
- [6]. Matviychuk V.A., Kolisnyk M.A., and Shtuts A.A. (2018). Study of the stress-strain state of the material of the blanks during direct extrusion by the rolling stamping method. *Technology, energy, transport of agricultural industry*. 3(102): 77-84.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ПЛОСКИХ КІЛЬЦЕВИХ І ФЛАНЦЕВИХ ЗАГОТОВОК

У роботі проаналізовано особливості локального деформування, які визначають штампування обкочуванням як самостійний вид обробки металів тиском. Наведено приклади найбільш повної реалізації переваг штампування обкочуванням, що забезпечує ефективність промислового використання. У пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки особлива роль відводиться енерго- та ресурсозбереженню.