

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

УТРИМАННЯ КОРИСТУВАЧІВ. Дружин І. Є., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ 2D-ГРИ В ЖАНРІ ВЕРТИКАЛЬНОГО СКРОЛЛ- ШУТЕРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІГРОВОГО ДВИГУНА UNITY. Джабраїлов Д.В., Кривченко А.А., Нестеренко В.Д. (ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", Україна)	408
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ЗАДАЧ РЕНДЕРИНГУ. Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В., Романюк¹ О.В. Стахов¹ О. Я., Шевченко¹ О. О. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Одеський національний технологічний університет, Україна)	411
РОЗДІЛ 10. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ	417
COMPARING MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR DIABETES PREDICTION BY HUMAN BEHAVIOR RISK FACTORS CLASSIFICATION. Boyko N.I., Kulchytska O.Y. (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	417
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ ПСИХІЧНОГО СТАНУ ПІСЛЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ СТРЕСОГЕННИХ ФАКТОРІВ. Белов В.М., Кіфоренко С.І., Гонтар Т.М., Козловська В.О. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Україна)	420
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ РЕСУРСАМИ. Вінник Д. В., Ярош Є. О., Дериш Д. В. (Національний університет "Одеська політехніка", Україна)	422
АНАЛІЗ БУДОВИ ТА ПРИНЦИПІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЧІПІВ НА ОСНОВІ ПОВЕРХНЕВО-АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ. Волкова О.П., Калашнікова Л.Є. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	424
МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ТРИВАЛОГО ПСИХОЕМОЦІЙНОГО НАПРУЖЕННЯ. КобзарТ.А., Крячок Т.В. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем МОН, Україна)	426
МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ СТАНІВ ДЕФЦИТУ ВІТАМІНУ D. Корхова А. С., Страхов Є. М. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Україна)	428
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ. Овчар С. В., Чуйко Г. П. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна)	429
КОМП'ЮТЕРНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ПО СТАНУ ШКІРИ. Романюк¹ О. Н., Поперечна¹ Є. К., Тітова¹ Н.В., Романюк С.О. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	431
РОЗДІЛ 11. 3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК	434
БАЗОВІ ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ РЕНДЕРИНГУ. Завальнюк Є.К., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	434
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЮ КІНЕСТ ДЛЯ ТРИВИМІРНОГО СКАНУВАННЯ. Соколова О.П., Котлик Д.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	438
ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ У ТВЕРДОТІЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ. Петров В.М. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Познар С.С. (НВО Агро-Симо-Машбуд, Україна)	441
СУЧАСНІ МЕТОДИ БІОПРИНТИНГУ. Рейда¹ М. О., Клімбовський¹ Є. О., Черній¹ А. О., Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В. (¹ Вінницький національний технічний університет, ² Одеський національний технологічний університет, Україна)	443
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ 3-D МОДЕЛЕЙ ЗА КРЕСЛЕННЯМИ МЕХАНІЗМІВ СТАРИХ ЗРАЗКІВ. Соколова О.П., Шинкар	445

Також іноді слід коригувати форму враховуючи необхідність транспортування – введення додаткових фіксуєчих або стропових елементів та інше.

Після внесення коригувань проводиться фінальний розрахунок напружень, що виникають в деталі при робочих навантаженнях, чим підтверджується успішність оптимізації топології деталі згідно вхідним умовам. У протилежному випадку проводиться ще один цикл оптимізації і так далі до досягнення вхідних умов оптимізації.

В результаті топологічної оптимізації маса деталі з початкових 4,43 кг скоротилася до 1,79 кг, тобто на 60%. Слід відзначити, що міцність деталі не погіршилася. Розподіл напружень вирівнявся, що значно покращує умови роботи деталі, особливо при циклічних навантаженнях.

Висновки. Застосування метода топологічної оптимізації дозволяє виконувати проектування деталей та складальних одиниць з урахуванням їхньої міцності. При даному підході до проектування можливо значно скоротити масу як деталей так і всього виробу. Враховуючи перерозподіл матеріалу в моделі деталі, значно покращуються умови її експлуатації. Скорочується кількість необхідних стадій проектування, матеріальних моделей та їх випробування, що приводить до загального скорочення термінів на проектування..

Список використаної літератури

[1]. И.Л. Ковалева, Д.П. Кункевич, В.В. Напрасников, Ю.В. Полозков, А.А. Чваньков. Топологическая оптимизация конструктивной геометрии легковесных деталей. Системный анализ и прикладная информатика, №3, 2022.

УДК 004.588

СУЧАСНІ МЕТОДИ БІОПРИНТИНГУ

Рейда¹ М. О., Клімбовський¹ Є. О., Черній¹ А. О., Романюк¹ О. Н., Котлик² С. В.
(*okashnik48@gmail.com, jenyaklimbovski127@gmail.com, qugalet@m0e.space, rom8591@gmail.com, sergknet1@gmail.com*)

¹Вінницький національний технічний університет (Україна)

²Одеський національний технологічний університет (Україна)

Розглянуто методи та засоби біопрінтингу. Проаналізовані новітні технології покращення процесу. Розглянуто особливості біоінженерних моделей.

Вступ

Біодрук[1-5] - це розширення звичайного тривимірного друку, яке в основному використовується у медичній галузі. Ці дві технології дуже схожі, але вони відрізняються застосуванням матеріалів: тоді як звичайний 3D-принтер створює об'єкти з пластику, металу, кераміки або навіть їстівних матеріалів, таких як шоколад, біопринтери використовують біологічні сировини, такі як живі клітини. Головною метою розвитку 3D-біодруку [1] було подолання обмеженої доступності органів для трансплантації. Виробництво людських тканин, шкіри, кровоносних судин та внутрішніх органів, а також тестування фармацевтичних препаратів та проведення наукових досліджень - це лише кілька можливих застосувань технології біодруку, яка, однак, стикається з численними труднощами. Наприклад, створення біологічного серця виявляється набагато складнішим завданням, ніж друк пластикової фігурки, чи навіть будівлі. Незважаючи на це, технологія постійно вдосконалюється, залишаючи основний принцип практично незмінним.

Результати дослідження

Найпопулярніший метод біодруку ґрунтується на принципі екструзії матеріалу [1], і цей процес дуже схожий на звичайний 3D-друк. Екструзійний 3D-біопринтер функціонує подібно до роборуки, яка рухається у трьох напрямках і, подібно до шприца, виштовхує гель із клітинами, створюючи тривимірну структуру шар за шаром. Цей процес відбувається при кімнатній температурі, що дозволяє добре зберігати клітини і забезпечує однорідну структуру. Інший метод, відомий як струменевий біодрук, має багато спільного з традиційним струменевим друком на папері. У цьому методі краплі біочорнила наносяться без контакту на гідрогелевий субстрат або

культуральну чашку під контролем комп'ютера (див. рис. 1).



Рисунок 1 - Процес біодруку в чашці Петрі.

Імпульс тиску може бути створений термічним або п'єзоелектричним методом. У першому випадку, краплі біочорнила виштовхуються з вузького сопла під впливом нагрівання до високих температур, що може призвести до неоднорідних крапель та теплового стресу для клітин. У випадку п'єзоелектричного механізму, краплі формуються за рахунок механічної вібрації, що дозволяє отримувати однорідні краплі, але може спричинити пошкодження клітинних мембран [2].

Лазерний біодрук використовує як джерело енергії лазери задля більш точного нанесення біоматеріалів на підкладку. Цей метод має високу роздільну здатність, але вимагає дорогоцінного обладнання та забирає багато часу. Метод стереолітографії відрізняється тим, що біочорнило вже присутнє на місці. У цьому методі лазер використовується для вибіркового затвердіння невеликої кількості біочорнила, у якому наявний світлочутливий гідрогель, формуючи біологічну структуру шар за шаром, ця техніка не використовує сопла, отже клітини не зазнають пошкодження. Загальний час друку залежний від товщини структури, але існують обмеження: відсутність належних біосумісних і біорозкладних полімерів, шкідливий вплив залишкових токсичних реагентів фототвердіння, неможливість повністю видалити допоміжну конструкцію. Такі методи використовуються для різних цілей, і часто їх комбінують, задля покращення ефективності біодруку. Після отримання біодрукованих структур їх піддають постобробці в біореакторах для підтримки дозрівання та росту клітин. Остаточний продукт може бути готовий для трансплантації, але він також має свої обмеження, такі як відсутність відповідних біосумісних полімерів та проблеми з видаленням несучої структури.

Біоінженерні моделі (БМ) — це інноваційні моделі, які можуть подолати обмеження двовимірних моделей і моделей на тваринах, дозволяючи симулювати природне мікросередовище в тілі людини залежно від пацієнта та цілі. БМ можна використовувати для перевірки безпеки та ефективності ліків і медичних пристроїв шляхом відтворення структур і функцій, які максимально нагадують структури та функції тканин і органів. Удосконалення електроспінінгу або підходів до 3D-риштувань, і точне налаштування параметрів друку на основі конкретних вимог до трубчастих структур і складних моделей тканин можуть сприяти створенню більш складних і адаптованих структур.

LUMEN X Gen 3[3]. (див. рис. 2) розроблено для задоволення потреб дослідників і вчених, яким потрібні можливості біодруку з високою роздільною здатністю. Підвищена роздільна здатність виробу у вимірах X, Y та Z дозволяє точно друкувати детальні біоміметичні структури та високодеталізовані структури з високою точністю. Завдяки компонентам промислового рівня та винятковому контролю температури третє покоління забезпечує послідовний друк широкого діапазону матеріалів.



Рисунок 2- LUMEN X Gen 3.

Висновки

Розглянуто основні методи біодруку. Недоліком екструзійного методу є неточний викид крапель і закупорка сопла з можливою загибеллю клітинного матеріалу. Струменевий метод може спричинити пошкодження мембран клітини або неоднорідність крапель біочорнила, лазерний біодрук вимагає дорогого обладнання. Оптимальним буде комбінування різних методів задля покращення кінцевого результату.

Список використаної літератури

- [1] Методи 3D біодруку для виготовлення біоінженерних моделей кровоносних судин. [Електронний ресурс]. – Режим доступу [<https://www.news-medical.net/news/20230908/3D-bioprinting-methods-for-fabricating-bioengineered-blood-vessel-models.aspx>]
- [2] Що таке біодрук? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [<https://nauka.ua/card/shcho-take-biodruk-vin-shozhij-na-zvichajnij-druk-na-paperi-yaki-chornila-vin-vikoristovuye-ta-dlya-chogo>]
- [3] CELLINK Unveils Third Generation LUMEN X – The New Standard for DLP Bioprinting. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [<https://www.cellink.com/cellink-unveils-third-generation-lumen-x/>]
- [4] Романюк, О.Н. Особливості технологій 3D-біопрінтингу [Текст] / О.Н. Романюк, В.М. Чорний // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 18-22 квітня 2016 р. / Відп. за вип. С.І. Проценко. - Суми : СумДУ, 2016. - С. 74.
- [5] Романюк, О.Н. Особливості технологій 3D-біопрінтингу [Текст] / О.Н. Романюк, В.М. Чорний // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 18-22 квітня 2016 р. / Відп. за вип. С.І. Проценко. - Суми : СумДУ, 2016. - С. 74.

УДК 621.39(477.75)

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ 3-D МОДЕЛЕЙ ЗА КРЕСЛЕННЯМИ МЕХАНІЗМІВ СТАРИХ ЗРАЗКІВ

Соколова О.П., Шинкар О.В. (okspetr@ukr.net, scorptrow@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет (Україна)

Процес створення тривимірних моделей за старими кресленнями механізмів досить поширений у світі. З розвитком сучасних технологій та програмного забезпечення, спеціалізовані інженерні та проєктувальні компанії часто застосовують цей процес для відтворення старих механізмів у тривимірному вигляді.

Особливо активно цей процес використовується в індустрії реставрації та реконструкції старих механізмів, а також при проєктуванні нових моделей на основі існуючих креслень. Також в

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.