

УДК 004.925.8



Т.В. Кравченко

викладач Херсонського
політехнічного коледжу
Одеського національного
політехнічного
університету
e-mail:
tanushka181290@gmail.com



П.С. Носов

к.н.т. доцент.
Херсонський
політехнічного
коледжу Одеського
національного
політехнічного
університету
e-mail: nopas@bk.ru

3D- ПАРАМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСОБІВ МЕДИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ САПР СИСТЕМИ Delcam pls.

*Т.В. Кравченко, П.С. Носов, О.С.
3D- параметричне моделювання засобів
медичного спрямування із застосуванням
САПР системи Delcam pls. У статті
розглянуті основні методи 3D- параметричне
моделювання та та запропонована 3D
модель ортопедичного взуття розроблена у
САПР системі Delcam pls.*

*T.V. Kravchenko, P.S. Nosov.
3D- parametric modeling of medical direction
using the CAD system Delcam pls. The article
describes the basic methods and 3D-
parametric modeling and 3D model proposed
orthopedic shoes designed in CAD system
Delcam pls.*

Вступ. Діагноз «дитячий церебральний параліч» в Україні мають понад 20 тисяч осіб. Це означає, що більше 20 тисяч сімей щодня несуть тягар безнадійного вироку, адже багатьом з тих, у кого в ранньому віці було визначено церебральний параліч, не вдається повноцінно увійти у звичайну для інших життя. І все ж надія є.

Лікування дітей, хворих на дитячий церебральний параліч, необхідно починати з раннього віку, щоб запобігти виникненню контрактур і функціонально неvigідних положень кінцівок. Причин для розвитку ДЦП існує безліч. При цьому слід виділити найбільш часті з них:

- Внутрішньоутробне ураження мозку.
- Гіпоксія в пологах.
- Інтоксикація.
- Соматичні і ендокринологічні захворювання матері.
- Резус-конфлікт матері і дитини.
- Аномалії пологової діяльності (у тому числі родові травми).

Автоматизація і комп'ютерні технології

Під впливом цих та інших причин відбувається пряме ураження тканини мозку, починають формуватися порушення процесів його розвитку. При цьому слід звернути особливу увагу на перенесені інфекційні захворювання матері, які, на сьогоднішній день, складає більше половини всіх причин розвитку ДЦП у дитини.

Терапія ДЦП являє собою багатогранну задачу. Воно повинно бути комплексним і включати медикаментозні засоби, фізіотерапію, психотерапію, логокоррекцію, масаж, використання спеціальних ортопедичних пристроїв, лікувальну фізкультуру.

Тому рішення проблеми ортопедичних пристроїв без застосування дорогих матеріалів та складних конструкцій являє собою актуальну задачу, котру авторі дослідження пропонують вирішити за допомогою сучасних систем автоматизованого проектування.

Матеріали та результати дослідження. В рамках дослідження ряд етапів виконуються із застосуванням систем автоматизованого проектування групи CAD/CAM систем.

САПР сімейства Delcam є оптимальним середовищем розробки металевих деталей і конструкцій, що відповідає на вимоги поточного проекту. У програмних продуктах Delcam планується спроектувати конструкцію, яка буде відповідати багатьом вимогам. Конструкція буде змінюватись з появою нових вимог чи зміни умов. У результаті проекту отримана тривимірна модель буде відтворена фізично на верстаті з ЧПК та 3D принтері.

Першим етапом у створенні конструкції взуття є створення тривимірної моделі сегменту у програмі проектування Delcam Powershare. Конструкція має відповідати усім нижче перерахованим вимогам:

- невеликий розмір;
- міцність і великий внутрішній об'єм;
- модифікування;
- кріплення до тіла.

Згідно з усіма критеріями і вимогами, сегменти конструкції придбали оптимальні форми, які можна побачити на рисунку 1.

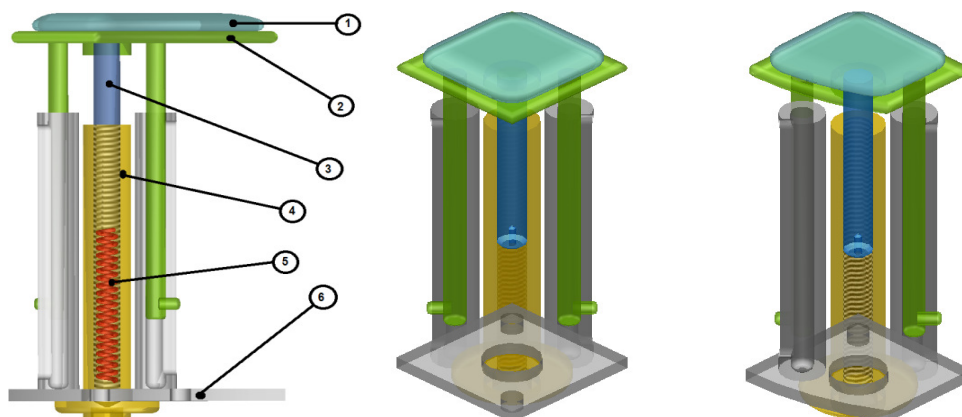


Рисунок 1 – Сегменти ортопедичного взуття

Основою майбутнього ортопедичного взуття є твердотіла полімерна конструкція (2,6), у яку встановлено усі модулі. Конструкція складається з скріпільних сегментів, маючи можливість рухатись в двох вимірах простору за допомогою гвинта (3) і втулки (4). Пружина та стріжні будуть запобігати прокручуванню (5).

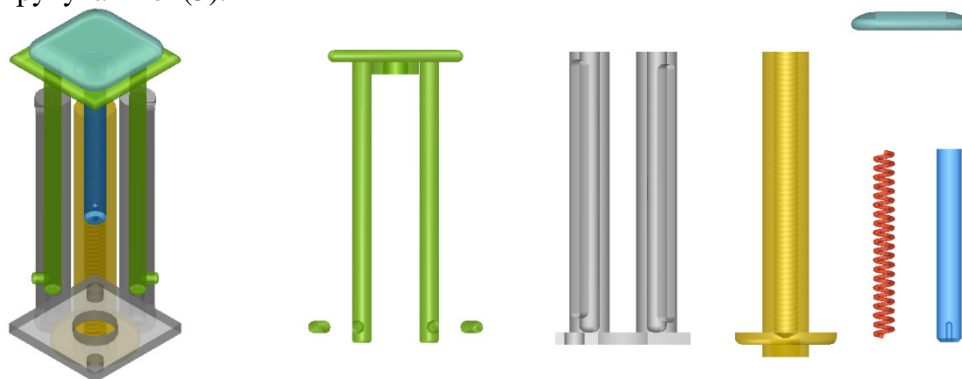


Рисунок 2 – Загальний вигляд сегмента конструкції

Робота між сегментами регулюється вручну та механізмом зображеним на рисунку 3, при потребі. Відокремлення одного сегменту від іншого можливо при знятті каркасу рис. 4, таким чином можна змінити кількість сегментів і довжину конструкції в цілому, або швидко замінити сегмент на інший при необхідності.

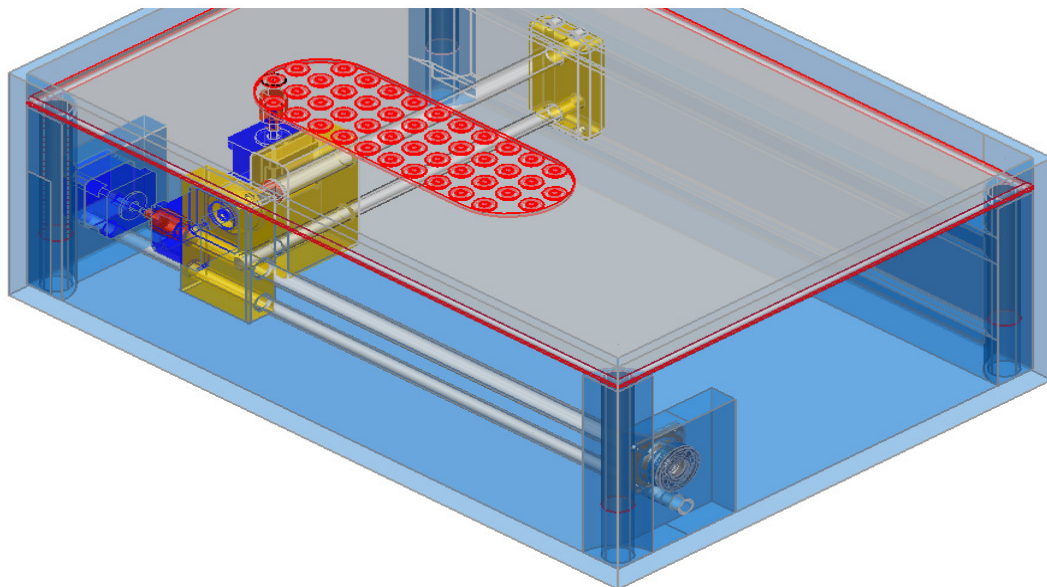


Рисунок 3 – Блок регулювання

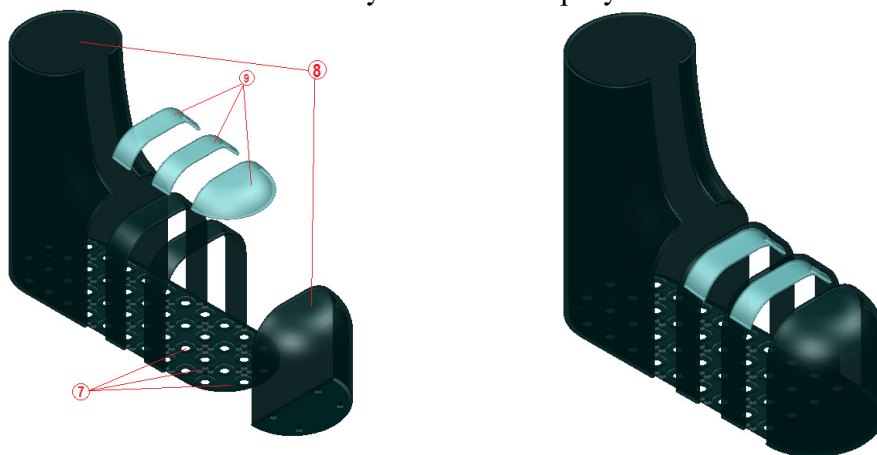


Рисунок 4 – Каркас

Основа (днище) має порожні конструкційні отвори (7) які призначені для встановлення сегментів, а силіконові накладки (9) для комфорту пацієнта. На момент, коли дно приєднано до основного тіла (8), повітря може циркулюватиметься вільно. Конструкція передбачає відокремлення сегментів, щоб зробити конструкцію меншою, чи акцентувати увагу на деякій ділянці стопи. Точність від подальших досліджень підвищиться.

Автоматизація і комп'ютерні технології

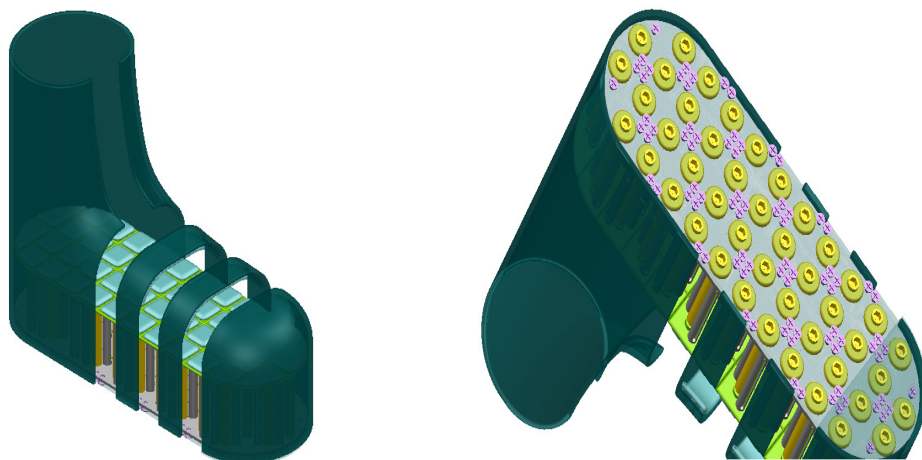


Рисунок 5 – Розміщення модулів у конструкції

На рисунку 5, зображено оснащену модулями конструкція. Втулки і гвинти виконують роль управління. До їх функціоналу входять: регулювання висоти підйому і зміни положення платформ. Центр управління на даному етапі знаходиться поза конструкцією у вигляді окремого модуля і керується за допомогою комп'ютера.

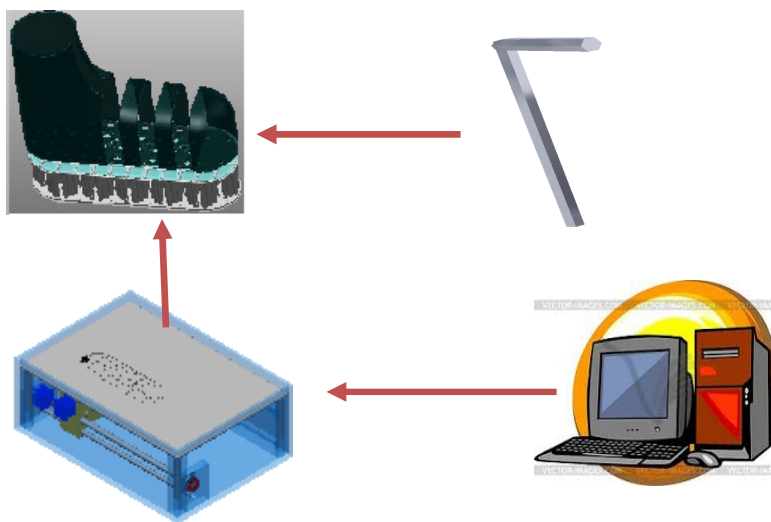


Рисунок 6 – Розміщення модулів у конструкції

Автоматизація і комп'ютерні технології

Завершуючим циклом проектування є виготовлення конструкції. Проаналізувавши існуючі технологічні рішення виготовлення необхідних деталей, можливо виділити два напрямлення: за допомогою 3D принтерів та використання верстатів з ЧПК.

Висновок. Застосування вказаних у статті підходів і технологічних рішень потребують практичного обґрунтування в процесі створення ортопедичного взуття.

Подальші дослідження будуть направлені на аналіз експлуатаційних характеристик розробленого взуття. Синтекс експериментальних даних дозволить виробити остаточний, замкнутий життєвий цикл виготовлення ортопедичного взуття для дітей хворих ДЦП.

Література

1. Методичні вказівки до практичної роботи “Система PowerShape. Створення примітивів” з курсів «Комп’ютерні технології у верстатобудуванні» та «Комп’ютерні технології в інструментальному виробництві» /Укладачі: В.О.Залога, Р.М.Зінченко. -Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – 128
2. Офіційний сайт ДЦП <https://www.google.com.ua/search>
3. Офіційний сайт виробника Delcam <http://www.delcam.ru/index.html>
4. Носов П.С. 3D Моделирование конструкции ортопедического корсета в Delcam PowerShape. [Текст] / П.С Носов. Вісник ХДМА.Збірник наукових праць. Вип.- Херсон: ХДМА, № 1(8) – С. 241-247.
5. Тонконогий В. М. Применение CAD/CAM технологий в медицине [Текст] / В.М. Тонконогий, Е. В. Савельева, В. М. Рязанцев, А. В. Бец // Праці Одеського політехнічного університету . - 2013. - № 1. - С. 150-155.

Надійшла до редакції 22.12.2014

Автоматизація і комп’ютерні технології