

**Коваль Л.Г.
Фомін О.О.
Гомолінський В.О.
Штофель Д.Х.
Криворучко І.О.
Павлов В.С.
Білий Р.І.**

Особливості виготовлення 3d конструкції системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів

Вінницький національний технічний університет
Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги

Анотація

Розроблено 3D моделі для системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів. Виготовлено системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів, на основі розроблених 3D моделей.

Ключові слова: 3D моделі, аспіратори, ріггінг

Вступ

У багатьох галузях сучасної медицини використовуються аспіратори чи медичні відсмоктувачі. Крім того, такі прилади все частіше використовуються для очищення дихальних шляхів від слизових виділень.

На цей час медичні аспіратори (МА) широко використовуються у різних галузях медицини:

1. Реанімація. Відсмоктувачі найчастіше застосовуються для надання невідкладної допомоги з метою очищення дихальних шляхів від слизу, блювотних мас, сторонніх предметів, крові чи інших біологічних рідин. Також можуть бути використані для інших цілей при проведенні реанімаційних дій.

2. Хірургія. Прилади потрібні при різних оперативних втручаннях. Вони допомагають відкачувати кров, гній, слиз, також видаляти сторонні предмети і навіть частинки кісток. У пластичній хірургії пристрої застосовуються при ліпосакції (для відкачування зайвого жиру із проблемних анатомічних зон).

3. Гінекологія. Вакуумні аспіратори використовуються для очищення матки після пологів та для переривання вагітності на ранніх термінах. Також прилад застосовується видалення гною при виражених запальних процесах.

4. Неонатологія. Основне призначення - видалення слизу з дихальних шляхів новонароджених.

5. Педіатрія. Пристрої використовуються для очищення дихальних шляхів від слизу при розвитку респіраторних захворювань, тому що діти ще не вміють висморкатися самостійно. Такі процедури допомагають попередити ускладнення та прискорити одужання дитини.

6. Отоларингологія. Найчастіше прилади використовуються для видалення слизу з дихальних шляхів або гною з гортані.

7. Стоматологія. Аспіратори відкачують слину під час лікувальних маніпуляцій, що допомагає забезпечити зручність роботи лікаря та комфорт для пацієнта. Також прилади можуть бути використані для видалення крові або гною.

Експлуатація аспіраторів можлива і в інших галузях медицини, особливо у випадках, коли потрібне швидке та ефективне відкачування крові, слизу чи гною.

Особливості виготовлення конструкції системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів

Було створено систему кісток, які було прив'язано до рухомих частин моделі. На кінці останньої кістки створено об'єкт Empty.003, який видно у вьюпорті, але не видно при рендерінгу. Відносно цього об'єкту програма буде прораховувати інверсну кінематику. У всіх кісток заблоковані осі, окрім потрібної, кістки мають свою локальну систему координат, яка не завжди співпадає з глобальною. Також були обмежені мінімальний та максимальні кути обертання.

Рігінг оберտальної частини виконано аналогічно рігу основної. Об'єкт Empty.002 прив'язано до об'єкту Empty.003 попередньої частини, тому при русі Empty.003 рухається також і оберտальна частина.

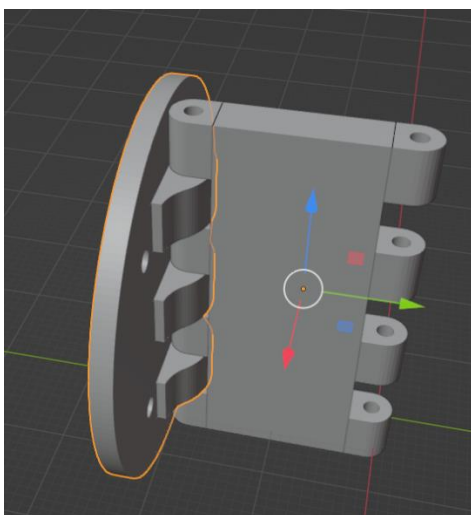


Рисунок 3.11 – Рігінг передаточного шатуна та основи поршня

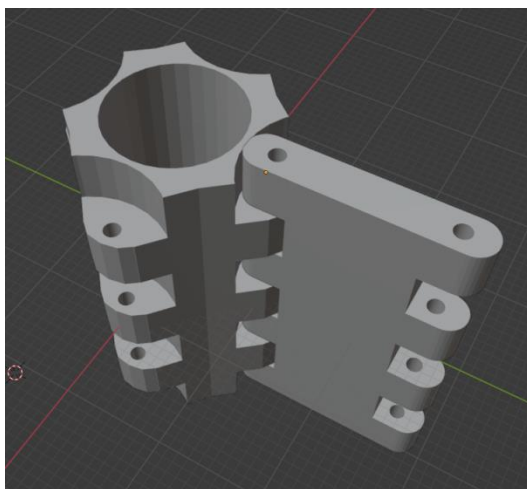


Рисунок 3.12 – Рігінг передаточного шатуна та центральної деталі

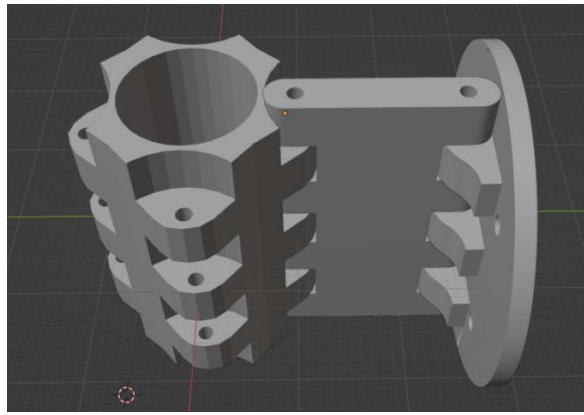


Рисунок 3.13 – Фінальний вигляд рігу

Висновки

1. Розроблено нову модифікацію дистрибутивної функції Шліка для формування 3D моделей, яка відрізняється від відомої адаптивною зміною степені функції залежно від коефіцієнта спекулярності, що дозволило підвищити точність відтворення спекулярної складової кольору.
2. Модифіковані моделі Шліка доцільно використовувати для ескізного проектування, ДФВЗ на основі косинус-степеневі функції - для динамічних систем формування реалістичних 3 D моделей.
3. Модернізовано конструкції системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів.
4. Розроблено 3D моделі для системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів. Виготовлено системи обертання поршнів для портативних медичних аспіраторів, на основі розроблених 3D моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. S. O. Romanyuk, “Approximation of bidirectional reflectance distribution function for highly efficient shading”, in Monography Information Technology in Medical Diagnostics, W. Wójcik and A. Smolarz, London: England: CRC Press, 2017, chapter 2, pp. 27-49. doi:10.1201/9781315098050.
2. A. Maier, S. Steidl, V. Christlein, and J. Hornegger. Medical Imaging Systems, Erlangen-Nürnberg, Germany: Springer, 2016.
3. І. В. Ільїна, та О. В. Біжко, “Аналіз особливостей візуалізації тривимірних об’єктів”, Системи управління, навігації та зв’язку, вип. 2, с. 88-92, 2016.
4. О. Романюк, та С. В. Павлов, “Використання тривимірної графіки в медицині”, на Міжнарод. наук.-практич. конф. Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи, м. Вінниця, 2015, с. 54-56.
5. О. Аврунин, и Ю. В. Книгавко “Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации”, Технічна електродинаміка, с. 258-261, 2010.
6. С. А. Романюк, С. И. Вяткин, та С. В. Павлов, “Метод объемной визуализации для медицинских приложений”, на наук.-практ. конф. Информатика, математика, автоматика, Суми, 2016, с. 210-2016.
7. С. О. Романюк, Ю. О. Безсмертний, та Г. В. Безсмертна “Тривимірне моделювання для планування та проведення пластичних операцій на обличчі людини”, на VII Міжнародн конф. Моделювання та комп’ютерна графіка, Покровськ, 2017, с. 193-198.
8. С. О. Романюк, С. В. Павлов, и С. И. Вяткин. “Многоуровневая объемная визуализация для медицинских приложений”, Наукові праці ДонНТУ. Серія “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка” №1, с. 55-62, 2018.

Коваль Леонід – зав. кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Фомін Олександр - директор КНП «Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги», e-mail: mklshmd@ukr.net

Гомолінський Віктор - Інженер кафедри БМІОЕС, Вінницький національний технічний університет, gomolinskiy@vntu.edu.ua

Штофель Дмитро – доцент кафедри БМІОЕС, Вінницький національний технічний університет, shtofel@vntu.edu.ua

Криворучко Іван – аспірант кафедри БМІОЕС, Вінницький національний технічний університет, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Павлов Володимир –аспірант кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем Вінницького

національного технічного університету, м. Вінниця, , e-mail: machinehad6926@gmail.com

Білий Руслан – аспірант кафедри БМІОЕС, Вінницький національний технічний університет, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Leonid Koval - head. Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Oleksandr Fomin - director of the Vinnytsia City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, e-mail: mklshmd@ukr.net

Viktor Homolinsky - Engineer of the Department of BMIOEP, Vinnytsia National Technical University, gomolinskiy@vntu.edu.ua

Dmytro Shtofel - associate professor of the Department of BMIOES, Vinnytsia National Technical University, shtofel@vntu.edu.ua

Ivan Kryvoruchko – PhD student of the Department of BMIOES, Vinnytsia National Technical University, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Volodymyr Pavlov - graduate student of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: machinehad6926@gmail.com

Ruslan Bily - graduate student of the Department of BMIOES, Vinnytsia National Technical University, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua