

ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ УШНОГО ИМПЛАНТА

Смольская Т.С., Друц Э.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Камлач П.В. – к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация. Проведен обзор следующих программных пакетов для моделирования: КОМПАС-3D, ZW3D, Autodesk Inventor, T-FLEX CAD, SolidWorks и FreeCAD. Рассмотрены как преимущества, так и недостатки данных пакетов, произведен выбор наиболее подходящего программного обеспечения для дальнейшего моделирования ушного импланта.

Ключевые слова: 3-D моделирование, ушной имплант, программное средство.

Введение. В настоящее время в качестве одного из наиболее перспективных направлений реабилитации людей с потерями слуха и их интеграции в среду слышащих рассматривается имплантация. Ушной имплант – это высокотехнологичное электронное устройство, которое преобразует звуки в электрические стимулы, а речевой процессор, являющийся частью устройства, улавливает звуки из внешней среды и оцифровывает их. Целью исследования является подбор наиболее подходящего программного обеспечения для создания 3D-модели ушного импланта.

Основная часть. Из основных требований, которым должно удовлетворять выбранное программное средство, можно выделить следующие: наличие бесплатной версии или пробного периода; возможность загружать готовые 3-D модели для дальнейшего совмещения МРТ головы с моделируемым имплантом; невысокие системные требования; наличие простого интерфейса.

С учётом вышеперечисленных требований, к рассмотрению были выбраны следующие программные пакеты: КОМПАС-3D, ZW3D, Autodesk Inventor, T-FLEX CAD, FreeCAD и SolidWorks.

КОМПАС-3D представляет собой комплекс автоматизированных систем, созданных для эффективного решения различных задач в областях проектирования, конструирования и производства в машиностроении. В рамках системы КОМПАС-3D V7 выделяются три ключевых компонента: трехмерная система твердотельного моделирования КОМПАС 3D, графический редактор КОМПАС-ГРАФИК и система разработки спецификаций.

Основные системные требования для КОМПАС-3D v22:

- Windows 7/8.1/10/11 64-разрядная версия;
- 16 ГБ оперативной памяти для малых сборок;
- твердотельный накопитель (SSD) в качестве места установки.

Пробная версия КОМПАС-3D Home – это базовая конфигурация, а все расширенные конфигурации доступны только в платной версии продукта.

Основные преимущества КОМПАС-3D:

- широкий функционал;
- поддержка различных форматов файлов;
- высокая производительность;
- наличие системы проектирования спецификаций;
- доступ к обучающим материалам, ресурсам поддержки и сообществу пользователей.

Недостатками будут являться сложность интерфейса и требовательность к аппаратному обеспечению.

ZW3D – это программное решение, предоставляющее ряд инструментов для создания и редактирования 3D-проектов, а также подробных механических чертежей и деталей.

Данная программа позволяет пользователю адаптировать интерфейс к конкретным потребностям, предоставляет полный набор инструментов для создания и редактирования 2D- и 3D-проектов, а также подробных механических чертежей и деталей.

Преимущества ZW3D:

- наличие возможности как для 3D-проектирования, так и для компьютерного управления обработкой;
- удобное взаимодействие со сторонними программами;
- простота интерфейса;
- поддержка многих форматов.

Недостатками ZW3D являются ограниченные ресурсы для обучения и более узкая функциональность в сравнении с более крупными платформами.

Autodesk Inventor представляет собой программный комплекс систем автоматизированного проектирования, разработанный компанией Autodesk, Inc. Этот инструмент предназначен для проектирования и создания чертежей. Модели в двухмерном и трехмерном форматах могут быть экспортированы в другие компьютерные программы для последующего анализа и тестирования. Кроме того, компьютерные модели могут использоваться на производственном оборудовании, таком как обрабатывающие центры, токарные и фрезерные станки.

Из плюсов программы можно выделить следующие пункты:

- возможность бесплатного пользования программой; существуют студенческая версия на 1 год и домашняя версия на 30 дней;
- мощные инструменты для проектирования трехмерных моделей любой сложности;
- поддержка множества форматов, в том числе STL;

Из минусов – достаточно высокие системные требования, при большом количестве деталей – большая нагрузка на систему, а также сложный интерфейс.

T-FLEX CAD представляет собой конструкторскую систему, которая объединяет возможности 2D и 3D-моделирования с функционалом создания и оформления чертежей и конструкторской документации. Среди особенностей этой программы стоит выделить широкие средства автоматизации проектирования, специализированные инструменты для работы с обширными сборками и единая структура документации.

Недостатком T-FLEX CAD являются высокие системные требования и ограниченные ресурсы обучения и недостаток документации.

FreeCAD – это свободная и открытая система, предназначенная для 3D-моделирования и проектирования. Проект FreeCAD разрабатывается сообществом и является программным обеспечением с открытым исходным кодом, что позволяет пользователям свободно использовать, модифицировать и распространять программу.

Преимущества FreeCAD – это бесплатная программа и открытый исходный код, активное сообщество пользователей, что обеспечивает доступ к форумам, обсуждениям, ресурсам поддержки и образовательным материалам, а также низкие системные требования (Windows 7/8/10/11 (64-bit), процессор: Intel или AMD от 2 ГГц, 4 ГБ ОЗУ)

Однако, по сравнению с некоторыми коммерческими CAD-системами, FreeCAD имеет ограниченные возможности, особенно в отношении продвинутых инженерных задач.

SOLIDWORKS – программный пакет, предоставляющий мощные, но простые в использовании решения для 2D- и 3D-разработки изделий. Программа содержит такие передовые функции, как искусственный интеллект, машинное обучение и генеративное проектирование, имеет специальную библиотеку с разнообразными стандартными компонентами и изделиями, а также возможность сшивания поверхностей для последующего воспроизведения модели на 3D принтере.

Преимущества SOLIDWORKS:

- широкие возможности 3D-моделирования;
- полностью интегрированная среда разработки;
- широкий выбор модулей и расширений;
- широкая поддержка форматов файлов.

К недостаткам SOLIDWORKS можно отнести то, что среда официально поддерживает только операционную систему Windows, что может быть ограничением для пользователей Linux или macOS.

Итоговые результаты сравнения программных пакетов для моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнения программных пакетов для моделирования

Название программы	Критерии для сравнения					
	Наличие бесплатной версии или пробного периода	Возможность загружать готовые 3D-модели для совмещения с МРТ головы	Невысокие системные требования	Простота интерфейса	Доступность обучающих материалов	Широкий набор инструментов
КОМПАС-3D	+	-	-	-	-	+
ZW3D	+	+	+	+	-	-
Autodesk Inventor	+	+	-	+	+	+
T-FLEX CAD	+	-	-	+	-	+
FreeCAD	+	+	+	-	+	-
SolidWorks	+	+	+	+	+	+

Заключение. В работе произведён анализ преимуществ и недостатков данных программных пакетов, на основе которого был сделан вывод, что наиболее подходящим для создания 3-D модели и последующего подбора ушного импланта является SolidWorks ввиду наличия обширного инструментария, простого интерфейса, бесплатного пробного периода, высокой скорости работы и приемлемых системных требований.

Список литературы

1. Ганин Н. Проектирование в системе КОМПАС 3D. Питер, 2011-360 с.
2. Официальный сайт ZW3D [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.zwsoft.com/product/zw3d>. Дата доступа: 01.2023.
3. Autodesk Inventor 2024 and Engineering Graphics / R. Shih [et al.] // SDC Publications, 2023. – P. 670.
4. Официальный сайт Ton Системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tflex.ru/products/konstruktor/cad3d>. Дата доступа: 15.01.2023.
5. Официальный сайт T-Flex Cad [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tflexcad.ru/t-flex-cad/description>. Дата доступа: 15.01.2023.
6. Официальный сайт Dassault Systèmes [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.3ds.com/ru/products/solidworks>. Дата доступа: 15.01.2023.

UDC 004.925.84

AN OVERVIEW OF SOFTWARE TOOLS FOR 3-D MODELING OF AN EAR IMPLANT

Smolskaya T.S., Druts E.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kamlach P.V. – Cand. of Sci., associate professor, associate professor of the department of ETT

Annotation. The following software packages for modeling are reviewed: COMPASS-3D, ZW3D, Autodesk Inventor, T-FLEX CAD, SolidWorks and FreeCAD. Both advantages and disadvantages of these packages are considered, and the most suitable software for further modeling of the ear implant is selected.

Keywords: 3-D modeling, ear implant, software tool