

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОТЕЗОВ

Студент гр. 11307122 Чалова А. К.

Кандидат техн. наук, доцент Филонова М. И., Богдан Д. Ю.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Распространение аддитивных технологий привело к открытию уникальных возможностей по развитию медицины и науки. В наши дни они все чаще находят свое применение в областях медицины, таких как челюстно-лицевая хирургия, стоматология, нейрохирургия, травматология и ортопедия.

Примером аддитивных технологий является производство протезов кисти руки [1]. Технологию создания съемных индивидуальных протезов кисти можно условно разделить на 3 основных этапа: получение данных изображения, цифровая обработка изображения и трехмерная печать.

Первый этап – получение первичных данных для моделирования протеза. К основным способам получения исходных данных для построения 3D-модели относят КТ (компьютерная томография), поверхностное сканирование целой конечности или с помощью виртуального донора. КТ считается наиболее предпочтительным видом сканирования, так как полученные изображения имеют наибольший контраст между мягкими тканями и костями. Для формирования 3D-модели сканированной части тела применяются слайсеры, позволяющие обработать изображения КТ и облако точек при поверхностном сканировании [2]. 3D-модель в ходе медицинского обследования верхней конечности импортируется в ПО для последующего формирования модели кистевого протеза.

Второй этап – моделирование в САД программах кистевого протеза, его креплений, механизмов, а также формируется будущий дизайн. Наиболее популярными ПО для этого – Blender, 3D's MAX, Geomagic Freeform Plus, Компас 3D, Autodesk MeshMixer, SolidWorks. Перечисленные программы могут использоваться, как для точечного решения задач по моделированию, так и для последовательного выполнения, используя их в связке.

Готовая модель протеза позволяет получить его зеркальную копию для другой конечности или отмасштабировать ее по размерам, учитывая индивидуальные особенности пациента [3]. Наиболее распространенным и экономичным методом 3D-печати, доступным в настоящее время, является моделирование методом послойного наплавления.

Третий этап – импорт 3D-модели в слайсер для создания задания 3D-принтера на печать. Импортируемая модель размещается на виртуальном столе, задаются настройки, учитывающие характеристики принтера и тип печатающего материала. После чего слайсер нарезает модель на слои и подготавливает файл-задание для 3D-принтера.

В процессе работы устройства печатная головка принтера наносит полимера с заданной толщиной слоя согласно настройкам, указанным в слайсере. Процесс печати изделия требует жесткого контроля со стороны оператора, допущенного к работе с оборудованием.

После завершения работы принтера напечатанные детали подвергаются обработке (механической, химической), производится сборка протеза. Обработка деталей напрямую зависит от типа применяемого полимера [4].

Благодаря инновациям в медицинском производстве [3] удастся повысить надежность операций, сэкономить время, снизить производственные расходы и стоимость конечных изделий, а главное – улучшить и продлить жизнь пациентов.

Литература

1. Аддитивные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аддитивные_технологии. – Дата доступа: 27.02.2024.
2. Применение аддитивных технологий для разработки съемных кистевых протезов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://na-obr.ru/component/djclassifieds/?view=item&cid=4:publ-6&id=1129>. – Дата доступа: 27.02.2024.
3. Аддитивные технологии в медицине: как снизить риски для здоровья пациентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/588883/>. – Дата доступа: 27.02.2024.
4. Аддитивные технологии и их возможности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc>. – Дата доступа: 27.02.2024.