

УДК 004.9:617.751.6

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОККЛЮДЕРОВ

П. С. КЛЯЧКОВА, А. Д. ЛЕВКИНА, Е. В. ЗАЙЦЕВ

Научный руководитель Ж. В. КАДОЛИЧ, канд. техн. наук, доц.

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого
Гомель, Беларусь

Современная техника, условия работы, травмы, различные биологические факторы и многое другое – все это привело к тому, что за последние три года количество людей с различными заболеваниями глаз, плохим зрением увеличилось на 40 %. Одним из распространенных и доступных методов лечения и коррекции заболеваний органов зрения является в том числе окклюзионная терапия [1]. Этот метод обычно заключается в наложении на парный глаз специального приспособления (окклюдера). В перечне таких приспособлений значатся окклюдер-повязка, окклюдер-пластырь (патч), окклюдер-насадка. Следует отметить, что все из перечисленных приспособлений обладают недостатками, в числе которых можно отметить недостаточную изоляцию глаза от света, что не позволяет обеспечить полноценное лечение. Кроме того, окклюдер-пластырь является одноразовым, отклеивается при намокании (при запотевании, плаче, по причине плохой адгезии), может вызывать раздражение, а окклюдер-насадка предусматривает крепление только на очки, недолговечен в использовании, просто снимается (очень актуально для маленьких пациентов) и пропускает свет.

Цель работы – разработать модель окклюдера, который будет обеспечивать полную изоляцию глаза от света и прочно крепиться на лице.

Рост внимания к применению аддитивных технологий в медицине и овладение необходимыми для этого компетенциями молодых специалистов обуславливают значительные перспективы внедрения аддитивных технологий на практике, что повлияло на решение использовать в работе методы 3D-сканирования и 3D-печати.

В процессе работы при помощи 3D-сканирования собирались данные о лице заказчика – снимается точный слепок лица, несущий информацию о биологических маркерах, на использовании которых строится конфигурация изделия. Подобный шаг в 3D-проектировании позволяет максимально точно подогнать изделие под рельеф лица и тем самым исключить возможность нарезания, расхождения в размере и в целом улучшить качество лечения (рис. 1).

Для изготовления окклюдера предложено использовать FDM-печать. Данная технология позволяет также создать пористую структуру [2], что обеспечит возможность свободной циркуляции воздуха между окружающей средой и закрытой частью лица пациента, исключая возможность запотевания при ношении данного приспособления.

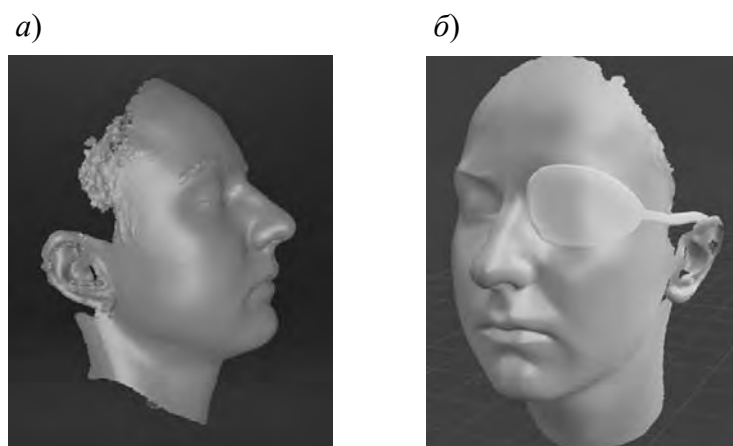


Рис. 1. Сканирование лица (а) и создание модели окклюдера (б) с учетом биометрических данных пациента

При выборе материала для 3D-печати окклюдера учитывали тот факт, что материал не должен вызывать раздражения, аллергии и дискомфорта. Как следствие, разрабатываемая модель окклюдера была разделена на две части:

1) основная, изготовленная из полимера (имеет форму, соответствующую контуру лица и области вокруг глаза, полностью его покрывает и закрывает от внешнего света; в основе создается углубление, соответствующее форме глаза для более удобной и длительной носки, а также для избавления от напряжения, создаваемого трением ресниц при моргании);

2) дополнительная – клейкая поверхность, для которой рекомендовано применять биосовместимый медицинский клей, двухстороннюю клейкую ленту или специальный композиционный материал с эффектом памяти формы.

3D-печать основной части окклюдера была выполнена с использованием PETG – полиэтилентерефталатгликоля, в числе отличительных свойств которого значатся нетоксичность, гидрофобность, способность легко дезинфицироваться [3].

Таким образом, возможности аддитивных технологий позволяют в широких пределах варьировать конструкции различных устройств и подбирать применяемые для них материалы, адаптируя их к конкретной медицинской задаче. Благодаря использованию современных технологий и материалов предложенный вариант дизайна и конструкции окклюдера способен обеспечивать полную изоляцию глаза от света, прочно крепится на лице пациента и обладает эстетичным внешним видом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бирич, Т.** Офтальмология: учебник / Т. Бирич, Л. Марченко, А. Чекина. – Минск: Новое знание, 2021. – 496 с.
2. **Зленко, М. А.** Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров / М. А. Зленко, М. В. Нагайцев, В. М. Довбыш. – Москва: НАМИ, 2015. – 220 с.
3. **Поздняков, Е. П.** Материалы аддитивного синтеза: пособие / Е. П. Поздняков. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 283 с.