

**МАТЕРИАЛЫ,  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ И УСТРОЙСТВА,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОТТИСКНЫХ ЛОЖЕК**

Минск БГМУ 2020

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ СТОМАТОЛОГИИ

**МАТЕРИАЛЫ,  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ И УСТРОЙСТВА,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОТТИСКНЫХ ЛОЖЕК**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2020

УДК 616.314-089.23:615.46(075.8)

ББК 56.6я73

М34

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 26.06.2020 г., протокол № 10

Авторы: Н. М. Полонейчик, Г. Г. Чистякова, Г. В. Петражицкая, В. В. Яшук

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. Т. Н. Манак; канд. мед. наук, доц. А. Н. Кушнер; канд. филол. наук, доц. М. Н. Петрова

**Материалы**, технологические процессы и устройства, используемые для изготовления индивидуальных оттисковых ложек : учебно-методическое пособие / Н. М. Полонейчик [и др.]. – Минск : БГМУ, 2020. – 19 с.

ISBN 978-985-21-0702-0.

Содержатся данные о материалах, технологических процессах и устройствах, используемых для изготовления индивидуальных оттисковых ложек.

Предназначено для студентов 1–5-го курсов стоматологического факультета, врачей-интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.314-089.23:615.46(075.8)

ББК 56.6я73

ISBN 978-985-21-0702-0

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2020

## ВВЕДЕНИЕ

В стоматологии широко используются индивидуальные оттисковые ложки — специальные изделия медицинского назначения, изготовленные индивидуально конкретному пациенту и предназначенные для последующего получения оттиска.

Известны три метода изготовления индивидуальных ложек в условиях зуботехнической лаборатории, каждый из которых предполагает использование различных материалов, технологических процессов и устройств (рис. 1).



Рис. 1. Методы изготовления индивидуальных ложек с использованием различных материалов, технологических процессов и устройств

## СВОБОДНАЯ ФОРМОВКА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Методики компрессионного и литьевого прессования пластмассы, предполагающие восковое моделирование ложки, использование разъемных пресс-форм или шприц-пресса со специальной кюветой для литниковых каналов, потенциально могут быть использованы для изготовления индивидуальных ложек. Однако большие временные затраты и необходимость использования специального оборудования для данных технологий обусловили применение более простых способов изготовления индивидуальных ложек, таких как свободная формовка.

Свободная формовка полимерных материалов предполагает их наложение на гипсовую модель с последующим пальпаторным обжатием материала по контуру модели, обрезку излишков и формирование ручки. Данная технология используется при работе по изготовлению индивидуальных ложек

с применением самотвердеющих пластмасс, светоотверждаемых преформованных композитных материалов и шеллаковых термопластов.

Для технологии свободной формовки индивидуальных ложек широко используются двухкомпонентные самотвердеющие пластмассы «Протакрил-М» (СТОМА, Украина), Villacryl IT (Zhermack, Италия), SR Ivolen (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и др. (рис. 2).



Рис. 2. Самотвердеющие пластмассы для изготовления индивидуальных ложек

В состав порошка самотвердеющих пластмасс входят полиметилметакрилат, карбонат кальция (наполнитель), пероксид бензоила (инициатор) и пигменты. Жидкость включает метиловый эфир метакриловой кислоты, гидрохинон (ингибитор) и третичные амины (активатор).

Последовательность изготовления индивидуальной ложки из самотвердеющей пластмассы методом свободной формовки включает изготовление модели по анатомическому оттиску, изоляцию гипсовой модели, нанесение границ ложки, приготовление полимер-мономерной композиции, формовку пластмассы, изготовление ручки и обработку ложки.

Модель изготавливают из гипса II типа по анатомическому оттиску с последующей ее обрезкой на тримере. При наличии выраженных поднутрений проводят их изоляцию базисным воском. Границы будущей ложки наносят химическим карандашом, отступив 1–2 мм от самого глубокого участка преддверия полости рта, обходя уздечки и тяжи (рис. 3). Укороченные границы ложки позволяют в последующем оформить их с помощью термопластичного оттискового материала или безводного эластомерного материала плотной или высоковязкой консистенции при выполнении функциональных проб.



Рис. 3. Гипсовая модель нижней челюсти с начерченными границами индивидуальной ложки

Гипсовую модель покрывают изоляционным лаком на основе альгинатного раство-

ра, и приготавливают полимер-мономерную композицию путем смешивания жидкости и порошка в весовых пропорциях, рекомендуемых производителем. Приготовление пластмассы проводят в химически устойчивых сосудах путем тщательного смешивания компонентов шпателем. Полимер-мономерную композицию необходимо тщательно вымесить в течение 1 минуты в руках, защищенных полиэтиленовыми перчатками. Ложка формируется путем обжатия тестообразной массой контуров модели с обрезкой избытков теста по ранее отмеченным границам. Из остатков материала формируется рукоятка ложки. При изготовлении индивидуальной ложки на нижнюю челюсть, кроме ручки во фронтальном участке, следует предусмотреть изготовление двух опор в области отсутствующих первых моляров (рис. 4).

Современные самотвердеющие пластмассы для изготовления индивидуальных ложек имеют короткое время полимеризации, которое составляет 8–12 минут от начала смешивания жидкости с порошком. После полимеризации материала проводят обработку индивидуальных ложек, после чего они готовы к использованию в клинике (рис. 4, 5).



Рис. 4. Индивидуальная ложка на нижнюю челюсть



Рис. 5. Индивидуальная ложка на верхнюю челюсть

В случаях, когда требуется создание равномерного зазора для оттискового материала между индивидуальной оттисковой ложкой и слизистой оболочкой, на гипсовой модели проводят изоляцию с помощью пластины базисного воска, в которой делают окошки, создающие ограничения в погружении ложки с оттискным материалом (рис. 6).

Одной из разновидностей свободной формовки полимерных материалов, применяемой при изготовлении индивидуальных ложек, является насыпной метод (И. Ю. Лебедеко и соавт., 2005). В данной технике полимер (порошок) равномерно насыпают на предварительно изолированную поверхность гипсовой модели, и через тонкую игольчатую насадку порошок сма-

чивают (пропитывают) мономером до насыщения. Манипуляции повторяют послойным нанесением до формирования всей поверхности и придания ложке необходимой толщины. Полимеризация пластмассы осуществляется в пневмополимеризаторе при давлении 3 атм.



Рис. 6. Гипсовая модель нижней челюсти с изоляцией протезных тканей базисным воском с окнами для формирования выступов на внутренней поверхности индивидуальной ложки

Изготовление индивидуальной ложки из самотвердеющей акриловой пластмассы на модели имеет бесспорное преимущество по времени изготовления и по стоимости выполняемой работы. Однако токсичность материала при длительном контакте с ним и его усадка не позволяют отнести этот метод к приоритетным.

Для изготовления индивидуальных ложек методом свободной формовки используются стандартные пластины из фотополимерных (светоотверждаемых) материалов. Фотополимерные материалы представляют собой однокомпонентные композиции на базе многофункциональных метакрилатов и неорганических наполнителей. Они выпускаются в виде мягких преформованных стандартных пластинок для верхней и нижней челюстей толщиной 1,5–3 мм (рис. 7).



Рис. 7. Фотополимерные материалы для изготовления индивидуальных ложек

Для световой полимеризации пластмасс используют аппараты с ультрафиолетовым освещением мощностью 36 Вт (длина волны — 365 нм). Аппарат включает в себя — выдвижной лоток для установки на него гипсовой модели с отформованной индивидуальной ложкой (рис. 8).



Рис. 8. Аппарат для световой полимеризации пластмасс ПМУ 1.0 (Аверон, Россия)

После нанесения границ индивидуальной ложки (рис. 9) гипсовая модель покрывается размягченной пластинкой базисного воска толщиной 1,5–2 мм для создания достаточного места оттисковому материалу. Пластина фотополимерного материала обжимается по модели. Срезанные излишки фотополимерного материала можно использовать для изготовления ручки.

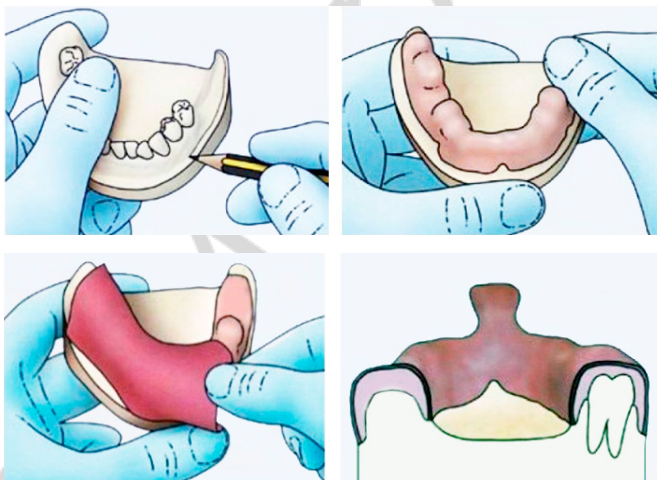


Рис. 9. Последовательность изготовления индивидуальной ложки методом свободной формовки с использованием преформованных фотополимерных материалов



Полимеризация пластмассы проводится в специальном стационарном фотобоксе (рис. 8). Время отверждения фотополимеров толщиной 1,5 мм составляет 3 минуты. При большей толщине ложки рекомендуется снять ее с гипсовой модели, повернуть ее внутренней стороной к лампам и провести повторную световую полимеризацию. Изготовленная методом свободной формовки из фотополимерного материала индивидуальная ложка требует минимальной обработки (рис. 10).



Рис. 10. Индивидуальная оттисковая ложка, изготовленная методом свободной формовки с использованием преформованной фотополимерной заготовки Elite LC (Zhermack, Италия)

Наряду с самотвердеющими и фотополимерными материалами для изготовления индивидуальных ложек методом свободной формовки могут быть использованы шеллаковые термопластичные материалы. В составе преформованных пластин содержатся шеллак, стеариновая кислота, тальк (50–60 %) и слюда. Шеллаковые пластины Tessex AL (SpofaDental, Чехия) дополнительно содержат алюминий. Пластины выпускаются в виде жестких преформованных стандартных заготовок для верхней и нижней челюстей толщиной от 1,5 до 3 мм (рис. 11).



Рис. 11. Шеллаковые термопластичные пластины для изготовления индивидуальных ложек методом свободной формовки

Шеллаковые пластины под температурным воздействием горячей воды или пароструйного аппарата приобретают пластичность и могут быть использованы для свободной формовки путем обжатия гипсовой модели по ее

контурам с последующей обрезкой излишков и последующим формированием ручки (рис. 12). При комнатной температуре шеллаковая пластина отвердевает и сохраняет стабильность формы.



Рис. 12. Индивидуальная оттисковая ложка, изготовленная методом свободной формовки с использованием преформованной шеллаковой термопластичной пластины

## ТЕРМОПРЕССОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для термопрессования пластмасс используют устройства для нагрева термопластичных полимерных заготовок и их последующего обжима по гипсовой модели с использованием вакуума или давления сжатого воздуха.

Для термовакuumного прессования капш используют вакуумный формователь — вакуумформер (рис. 13).

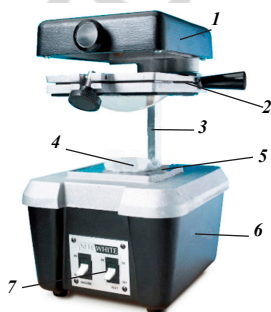


Рис. 13. Аппарат для термовакuumного прессования:

1 — нагревательный элемент; 2 — разборная раскрывающаяся рамка с двумя ручками и фиксатором для пластика; 3 — шестигранная стойка; 4 — гипсовая модель; 5 — перфорированный (сетчатый) стол; 6 — вакуумный насос; 7 — тумблеры для включения и выключения нагревателя и вакуумного насоса

В большом разнообразии данных устройств следует выделять две разновидности, различающиеся формой крепежной рамки для фиксации термопласта: квадратную или круглую. Форма рамки определяет соответствующую форму полимерной заготовки, подлежащей креплению в ней и последующему прессованию.

Для термовакуумного прессования индивидуальных ложек используют полимерные заготовки из стирол-бутадиенового каучука, полипропилена или полистирена толщиной 2, 3 или 3,8 мм (рис. 14). Для создания места оттиску материалу можно использовать пористый материал (пеноматериал) толщиной 3 мм (рис. 15). Пеноматериал накладывают на поверхность гипсовой модели, что позволяет создать после формовки место для оттискового материала и текстурированную поверхность, которая обеспечивает хорошее механическое сцепление оттискового материала с ложкой.



Рис. 14. Стирол-бутадиеновые пластины для термовакуумного прессования индивидуальных ложек



Рис. 15. Пористый материал для изоляции гипсовой модели

Принцип работы вакуумформера представлен на рис. 16 и включает нагрев полимерного материала, закрепленного в рамке, и обжатие размягченной пластиной гипсовой модели под воздействием вакуумного насоса.

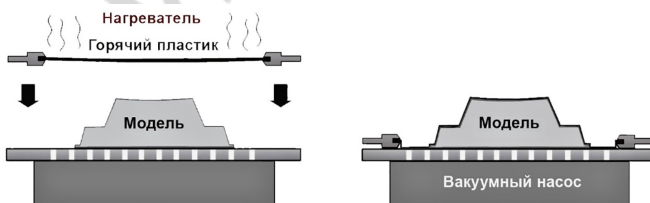


Рис. 16. Схема термовакуумного прессования полимерного материала при изготовлении индивидуальной ложки

Последовательность изготовления индивидуальной ложки предусматривает нанесение границ ложки на гипсовую модель. При наличии поднутрений проводят их блокировку полидиметилсилоксаном, устойчивым к высоким температурам. Подготовленную модель устанавливают по центру перфорированного стола. При необходимости создания места для оттискового материала на модель накладывают пластину пористого материала.

После подготовки модели в разборную рамку помещают термопластичную пластину, которую фиксируют между двумя частями рамки с помощью фиксатора. Рамку с термопластом переводят по стойке в максимально верхнее положение по отношению к нагревательному элементу и, включая тумблер, пластина нагревается и переходит в пластичное состояние. Время нагрева зависит от мощности вакуумформера, типа пластмассы и толщины полимерной заготовки. Судить о степени нагрева материала можно путем визуальной оценки провисания пластика в рамке. Провисание пластика на 3–4 см свидетельствует о переходе материала в пластичное состояние.

После перевода полимерного материала в пластичное состояние включают вакуумный насос и опускают рамку с пластиком на рабочий столик с моделью. Шестигранная стойка удерживает скользящую раму от проворачивания. Вакуумный насос создает вакуум между пластиной и перфорированным столом, благодаря чему пластина плотно прижимается к модели и к столу аппарата (рис. 17).



Рис. 17. Формовка индивидуальной ложки в вакуумформере

После 20–30 секунд работы вакуумного насоса можно дополнительно обжать ложку по контурам модели влажной салфеткой, не отключая вакуум. После формовки выключают насос и охлаждают ложку на гипсовой модели. Чтобы ускорить процесс охлаждения, рекомендуется поместить пластмассу и модель в холодную воду. После охлаждения отфор-

мованную пластмассу отделяют от пористого изоляционного материала (рис. 18), лабораторной фрезой для пластмассы обрезают ложку по границам, заглаживают края ложки и специальным клеем приклеивают пластмассовую ручку (рис. 19). Ручку для ложки можно сформировать путем оттягивания пинцетом еще не остывшей пластмассы во фронтальном участке.



Рис. 18. Отделение пористого изоляционного материала от полимера



Рис. 19. Готовая индивидуальная ложка с пластмассовой ручкой

Наряду с термовакуумным прессованием индивидуальных ложек используется формовка термопластов под давлением. Для этих целей применяются стоматологические термопрессы, обеспечивающие программируемый нагрев термопласта и его формовку сжатым воздухом под давлением до 6 атм по гипсовой модели (рис. 20).



Рис. 20. Аппарат Drufomat Scan для термопрессования полимерных материалов под давлением (Dreve Dentamid GmbH, Германия)

Принцип работы устройства для термоформовки полимерных материалов под давлением представлен на рис. 21 и включает нагрев полимерного материала, закрепленного в рамке, установку пневмокамеры и обжатие размягченным термопластом гипсовой модели под воздействием давления сжатого воздуха, обеспечиваемого отдельным компрессором.



Рис. 21. Схема термопрессования полимерного материала под давлением при изготовлении индивидуальной ложки

После охлаждения термопласта проводят обрезку ложки по границам, обозначенным на модели, заглаживают края ложки и специальным клеем приклеивают пластмассовую ручку (рис. 22).



Рис. 22. Индивидуальные оттисковые ложки, изготовленные методом термопрессования под давлением:

*а* — прозрачного полистирола; *б* — полистирена (Dreve Dentamid GmbH, Германия)

Сравнивая две технологии термопрессования полимерных материалов при изготовлении индивидуальных ложек, следует отметить преимущества термопрессования под давлением, обеспечивающего большую точность формовки за счет значительного внешнего давления сжатого воздуха на формируемый материал.

## ЦИФРОВЫЕ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Цифровые (CAD/CAM) технологии завоевывают большую популярность в современных стоматологических лабораториях. Сегодня они нашли свое применение и для изготовления индивидуальных ложек.

Цифровая технология включает три пошаговые операции: сбор информации, обработка данных (CAD — computer aided design) и изготовление (CAM — computer aided manufacturing).

Сбор информации осуществляется путем сканирования гипсовой модели, изготовленной по анатомическому оттиску. С помощью специальной программы (технология CAD) моделируют индивидуальную ложку. Простота моделирования заключается в том, что программа сама автоматически блокирует поднутрения, оставляет необходимый зазор между ложкой и моделью, чертит границы ложки (рис. 23). При этом у зубного техника остается возможность корректирования любого этапа моделирования индивидуальной ложки (А. Г. Ервандян, 2016).

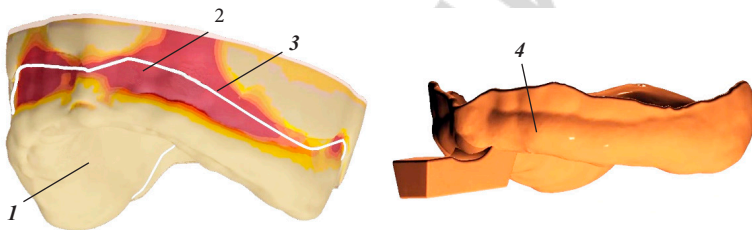


Рис. 23. Компьютерное моделирование индивидуальной ложки:

1 — цифровая модель; 2 — участки блокировки поднутрений; 3 — границы индивидуальной ложки; 4 — виртуальная цифровая модель индивидуальной ложки ([www.youtube.com/watch\\_time\\_continue](http://www.youtube.com/watch_time_continue))

После завершения моделировочных работ файл с виртуальной цифровой моделью индивидуальной ложки передается для автоматизированного изготовления реального объекта (технология CAM). Автоматизированное производство может заключаться в создании объекта методом фрезерования (субтрактивное производство) или методами послойного добавления материала (аддитивное производство). Для автоматизированного изготовления индивидуальных ложек наиболее широко используется один из методов аддитивного производства — стереолитография (SLA — stereolithography apparatus).

Технология 3D-печати основана на послойном отверждении жидкого фотополимерного материала под действием луча лазера. Принцип работы 3D-принтера, обеспечивающего процесс стереолитографии, представлен на рис. 24.

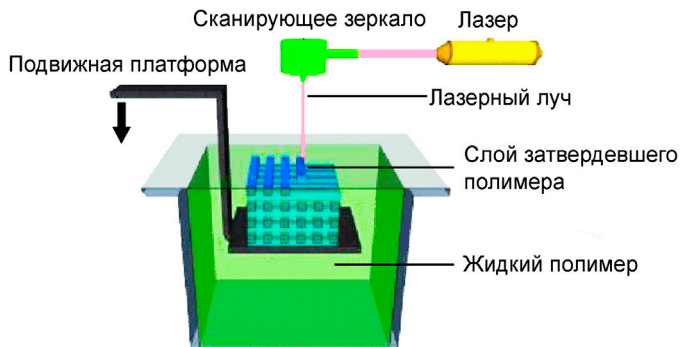


Рис. 24. Схема работы 3D-принтера, обеспечивающего процесс стереолитографии

В емкость с жидким фотополимером помещается сетчатая платформа, на которой будет происходить выращивание прототипа. Цифровая модель индивидуальной ложки разбивается на слои. Изначально платформа устанавливается на такой глубине, чтобы ее покрывал слой жидкого фотополимера, толщиной 0,02 мм. Далее включается лазер, воздействующий лазерным лучом посредством сканирующего зеркала на те участки полимера, которые соответствуют слою объекта, вызывая их затвердевание. После этого вся платформа погружается ровно на один слой, то есть на глубину 0,02 мм, и повторно производится полимеризация лазерным лучом слоя в необходимых местах согласно второму слою цифровой модели индивидуальной ложки. Повторяя эту процедуру по очереди, печатаются все слои ложки.

По завершении построения ложку погружают в ванну со специальным составом для полной очистки, и после удаления следов фотополимера проводят финальное облучение светом для окончательного отвердевания. Как и многие другие методы 3D-прототипирования, SLA требует возведения поддерживающих структур, которые обрезают по завершении 3D-печати.

Для изготовления индивидуальных ложек используют фотополимерные материалы, изменяющие свои свойства под воздействием ультрафиолетового света. В обычном состоянии фотополимер жидкий, а при попадании под УФ-излучение электромагнитного диапазона приобретает прочность. Продолжительность облучения и длина волны рассчитываются в зависимости от конкретного материала, размеров объекта и условий окружающей среды. Мировым лидером в производстве фотополимерных материалов является компания Next Dent (Голландия), которая выпускает материал для изготовления индивидуальных ложек методом стереолитографии NextDentTray на основе сложных эфиров акриловой кислоты (рис. 25).





*Рис. 25.* Фотополимерный материал NextDent Tray

NextDent Tray является биосовместимым сертифицированным материалом первого класса, предназначенным для 3D-печати индивидуальных ложек. Материал позволяет производить объемную цифровую печать высокой точности на большой скорости. NextDent Tray дает возможность создавать даже самые сложные формы в течение нескольких минут (рис. 26). Отпечатанные формы обладают достаточной жесткостью для дальнейшей работы с любым типом оттискового материала.



*Рис. 26.* Индивидуальные ложки, изготовленные методом 3D-печати

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аболмасов, Н. Г.* Ортопедическая стоматология : учеб. / Н. Г. Аболмасов, Н. Н. Аболмасов, М. С. Сердюков. 10-е изд. : перераб. и доп. Москва : МЕД-пресс-информ, 2018. 556 с.
2. *Зубопротезная техника* : учеб. / М. М. Расулов [и др.] ; под ред. М. М. Расулова, Т. И. Ибрагимова, И. Ю. Лебеденко. 2-е изд. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 384 с.
3. *Модестов, А.* От штампа до коронки. Высокоточные разборные модели / А. Модестов // *Зубной техник*. 2006. № 6. С. 9–16.
4. *Нурт, Р.* Основы стоматологического материаловедения / Р. Нурт. 2-е изд. КМК-инвест, 2004. 304 с.
5. *Полонейчик, Н. М.* Методы изготовления разборных гипсовых моделей : в 2 ч. / Н. М. Полонейчик // *Современная стоматология*. 2017. № 1. Ч. I. Методы изготовления разборных гипсовых моделей с использованием хвостовиков С. 81–87.
6. *Полонейчик, Н. М.* Методы изготовления разборных гипсовых моделей : в 2 ч. / Н. М. Полонейчик // *Современная стоматология*. 2017. № 2. Ч. II. Методы изготовления разборных гипсовых моделей без использования хвостовиков С. 84–86.
7. *Устройство* для сканирования диагностических моделей челюстей / И. В. Токаревич [и др.] // *Белорусский медицинский журнал*. 2004. № 3. С. 102–103.
8. *Al-Abidi, K.* The effect of adding a stone base on the accuracy of working casts using different types of dental stone / K. Al-Abidi, A. Ellakwa // *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2006. N 7 (4). P. 17–28.
9. *Computer aided design and 3-dimensional printing for the production of custom trays of maxillary edentulous jaws based on 3-dimensional scan of primary impression* / H. Chen [et al.] // *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2016. N 48 (5). P. 900–904.
10. *Digital impression and jaw relation record for the fabrication of CAD/CAM custom tray* / M. Kanazawa [et al.] // *Journal of Prosthodontic Research*. 2018. N 62 (4). P. 509–513.
11. *Technique for adapting a spacer for a custom impression tray* / H. Kaur [et al.] // *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016. N 116 (6). P. 851–852.
12. *Shafa, S.* The effects of custom tray material on the accuracy of master casts / S. Shafa, Z. Zaree, R. Mosharraf // *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2008. N 9 (6). P. 49–56.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Свободная формовка полимерных материалов.....	3
Термопрессование полимерных материалов.....	9
Цифровые аддитивные технологии.....	14
Список использованной литературы.....	17

Репозиторий БГМУ

Учебное издание

**Полонейчик** Николай Михайлович  
**Чистякова** Галина Геннадьевна  
**Петражицкая** Галина Викторовна  
**Ящук** Валерия Владимировна

**МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ И УСТРОЙСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ  
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ  
ОТТИСКНЫХ ЛОЖЕК**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н. М. Полонейчик  
Редактор А. В. Лесив  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 30.12.20. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,79. Тираж 50 экз. Заказ 577.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

Репозиторий БГМУ

ISBN 978-985-21-0702-0



9 789852 107020