

Засоби, що
використовуються для
створення 3D-моделей
порожнини рота

Виконав доцент
Давиденко В. Ю.

Полтава 2019

Для створення 3D-моделей необхідно вміти користуватись та знати принцип дії великої кількості сучасного медичного обладнання.

На даній презентації Вам буде коротко представлено перелік та основні принципи дії сучасних пристроїв необхідних для створення 3D-моделей.

Для створення на 3D-принтері тривимірної моделі зуба, необхідно провести сканування щелепи пацієнта за допомогою стоматологічного магнітно-резонансного томографа або комп'ютерного томографа з конусоподібним променем. Найбільш широке застосування в стоматології мають комп'ютерні томографи, які безпечні для пацієнтів і дозволяють отримати точні результати. Крім того, вони значно дешевше установок магнітно-резонансної томографії.

Розрізняють два типи томографів: відкриті і закриті.

Закритий томограф, або томограф тунельного типу, - пристрій, що нагадує величезну трубу. У ньому створюється магнітне поле, і туди на спеціальному столі заочується пацієнт. У зв'язку з тим, що при визначених видах діагностики пацієнт знаходиться в томографі доволі довго, він може відчувати дискомфорт від замкнутого простору.



Відкритий томограф - це приміщення, на зразок рентгенівського кабінету, в якому знаходиться пацієнт. Під час виконання томограми можна проводити будь-які лікувальні заходи.



В сучасних магнітно-резонансних томографах використовують два основних типи магніту:

- постійні, які економічні і прості в експлуатації, не вимагають заправки рідким гелієм і витрат на електроенергію.

Магніти встановлюють на магнітно-резонансні томографи з напругою поля до 0,35 Тл;

- надпровідні, що використовують криогенну гелієву систему охолодження. Цим типом магнітів комплектуються високопольні та ультрависокопольні магнітно-резонансні томографи з напругою магнітного поля понад 1,5 Тл.

Магнітно-резонансні томографи за показником напруги основного магнітного поля умовно діляться на :

- Низько- і середньопольні (0,35 Тл.);
- Високопольні (1,5 Тл.);
- Ультрависокопольні (3 Тл.).

Середньопольні магнітно-резонансні томографи

MAGNETOM C - потужний і продуктивний середньопольний відкритий магнітно-резонансний томограф з напруженістю магнітного поля 0,35 Тл, оснащений найдосконалішою в своєму класі градієнтною системою. На магнітно-резонансному томографі MAGNETOM C реалізований ряд новітніх технологій, в тому числі мультиканальна технологія паралельної візуалізації, яка раніше були доступні лише для високопольних магнітно-резонансних томографів.



Високопольні магнітно-резонансні томографи

Компанія Siemens виробляє такі моделі
високопольних магнітно-резонансних томографів:

- MAGNETOM Essenza.
- MAGNETOM Avanto.
- MAGNETOM Espree.
- MAGNETOM Symphony.



MAGNETOM Avanto – лідер за клінічною продуктивністю. Це найдосконаліший і потужний магнітно-резонансний томограф в галузі в класі 1,5 Тл сканерів з унікальною технологією «нульового випаровування гелію», з періодичністю дозаправки гелію всього лише 1 раз в 10 років. Лідер за якістю зображень, клінічними можливостями і швидкістю магнітно-резонансних досліджень.

MAGNETOM Avanto допускає можливість технологічної модернізації зі збереженням наявного парку котушок.



Ультрависокопольні магнітно-резонансні томографи

MAGNETOM Trio A Tim System - перший ультрависокопольний магнітно-резонансний томограф з напруженістю магнітного поля 3 Тл, оснащений Tim-технологією. Є найдосконалішим магнітно-резонансним томографом в своєму класі за швидкістю, клінічної гнучкості і спектру розв'язуваних діагностичних завдань. Використовується як для наукових досліджень, так і для спеціалізованих клінічних додатків.

Комп'ютерні томографи з конусоподібним променем

Двомірні зображення стали використовуватися в стоматології з 1896 р, коли вдалося отримати перший внутрішньоротовий рентгенівський знімок. З тих пір в техніці отримання зображень порожнини рота досягнуто суттєвого прогресу: з'явилася панорамна зйомка і томографія, що дозволило зменшити дозу опромінення і скоротити час обробки знімків.



Комп'ютерний томограф з технологією конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ), який винайшли 100 років по тому, являє собою величезне досягнення в отриманні тривимірних зображень зубів і щелепно-лицевої ділянки.

Комп'ютерний томограф з технологією конусно-променевої комп'ютерної томографії є обладнанням, що дозволяє отримувати об'ємні зображення при меншій їх собівартості і меншому опроміненні пацієнта в порівнянні з традиційною комп'ютерною томографією. Метод полягає у використанні конічного рентгенівського променя, спрямованого на двомірний детектор, який здійснює один оберт навколо об'єкта зйомки, створюючи серію двомірних зображень. Об'ємне зображення реконструюється з цих двомірних зображень за спеціальним алгоритмом.

Такий метод часто дозволяє отримувати зображення з більшим розширенням, ніж це доступно при використанні звичайного комп'ютерного томографа. Нові системи зручніші в роботі, оскільки мають менші габарити.



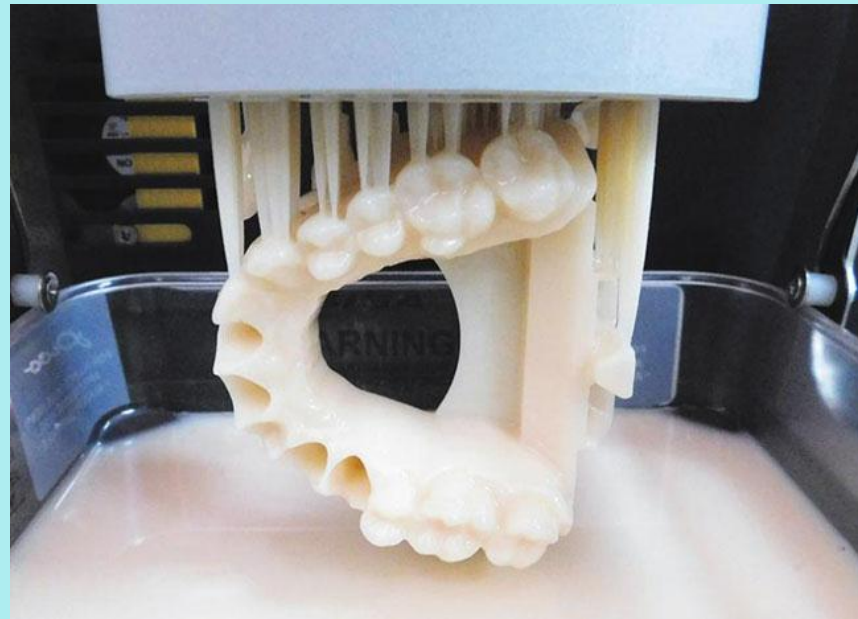
3D-сканери оптичного діапазону

3D-сканери відносять до пристроїв, які виконують аналіз фізичного об'єкта і надалі створюють його тривимірну модель. Розрізняють контактний і безконтактний методи сканування. При безконтактному методі застосовують пасивні і активні 3D-сканери. 3D-лазерні сканери відносяться до групи активних сканерів .



Сучасні технології 3D-друку

Технології 3D-друку розвиваються стрімко, з'являються нові різновиди описаних вище методів 3D-друку і нові моделі принтерів. До них відносяться 3D-принтери, які друкують об'ємний предмет шляхом пошарового наплавлення полімеру по цифровій 3D-моделі.

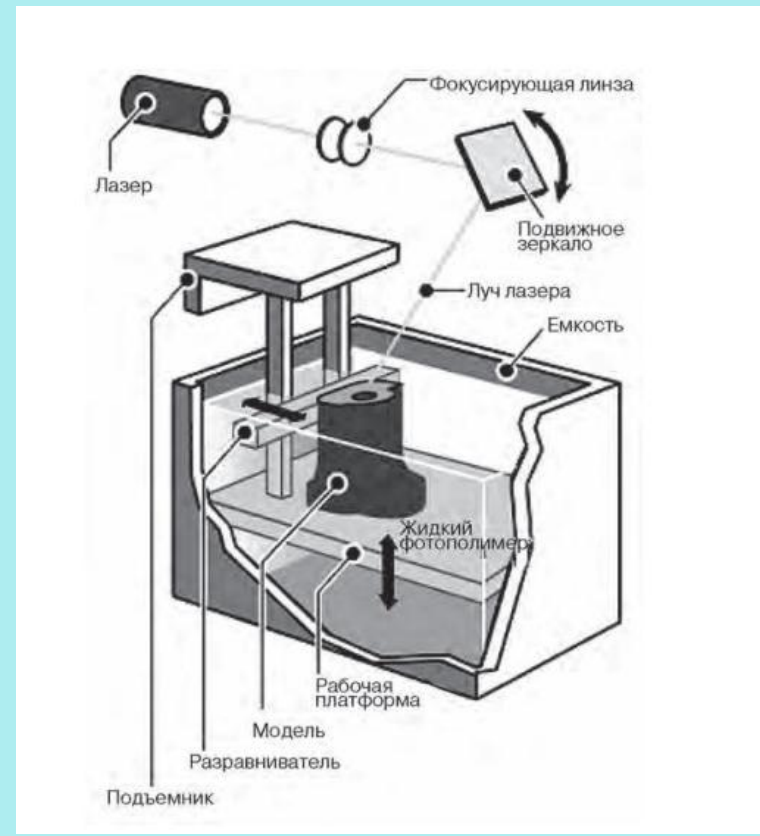


За допомогою 3D-друку можна виготовити елементи протеза, необхідні для використання в ортопедії або стоматології. Так, 83-річній жінці з Голландії на початку 2012 р. замість щелепи, зруйнованої раком, імплантували титанову щелепу, цілком надруковану на 3D-принтері.



Лазерна стереолітографія

При лазерній стереолітографії (Laser Stereolithography, Stereolithography Apparatus, або SLA) використовується в якості моделювального матеріалу спеціальний фотополімер - світлочутлива смола.

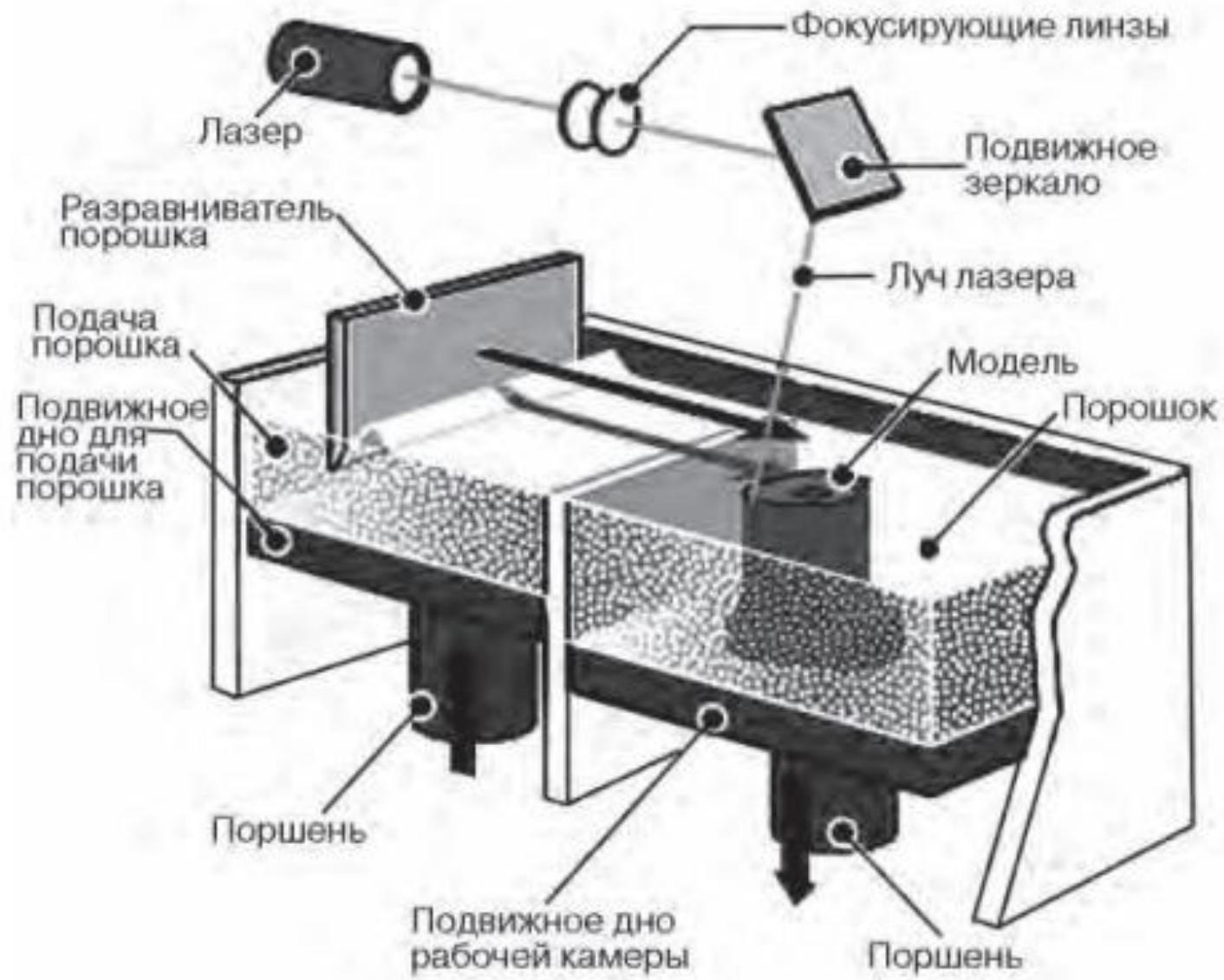


Технологія SLA полягає в наступному: скануюча система спрямовує на фотополімер лазером ультрафіолетове проміння (або ультрафіолетове випромінювання ртутно-кварцових ламп), під дією якого матеріал твердне. В якості фотополімера використовується крихкий і твердий напівпрозорий матеріал, який жолобиться під дією атмосферної вологи. Матеріал легко склеюється, обробляється і забарвлюється. Робочий стіл знаходиться в ємності з фотополімерною композицією. Після проходження лазерного променя і затвердіння чергового шару його робоча поверхня зміщується вниз на 0,025-0,300 мм, об'єкт занурюється в фотополімер на товщину одного шару, щоб лазер міг приступити до формування наступного шару. Процес повторюється до завершення побудови моделі.

Селективне лазерне спікання порошкових матеріалів

Селективне лазерне спікання порошкових матеріалів (Selective Laser Sintering, або SLS, також Direct Metal Laser sintering, або DMLS) є єдиною технологією 3D-друку, яку можна використовувати для виготовлення металевих формотворчих для металевого і пластмасового литва.

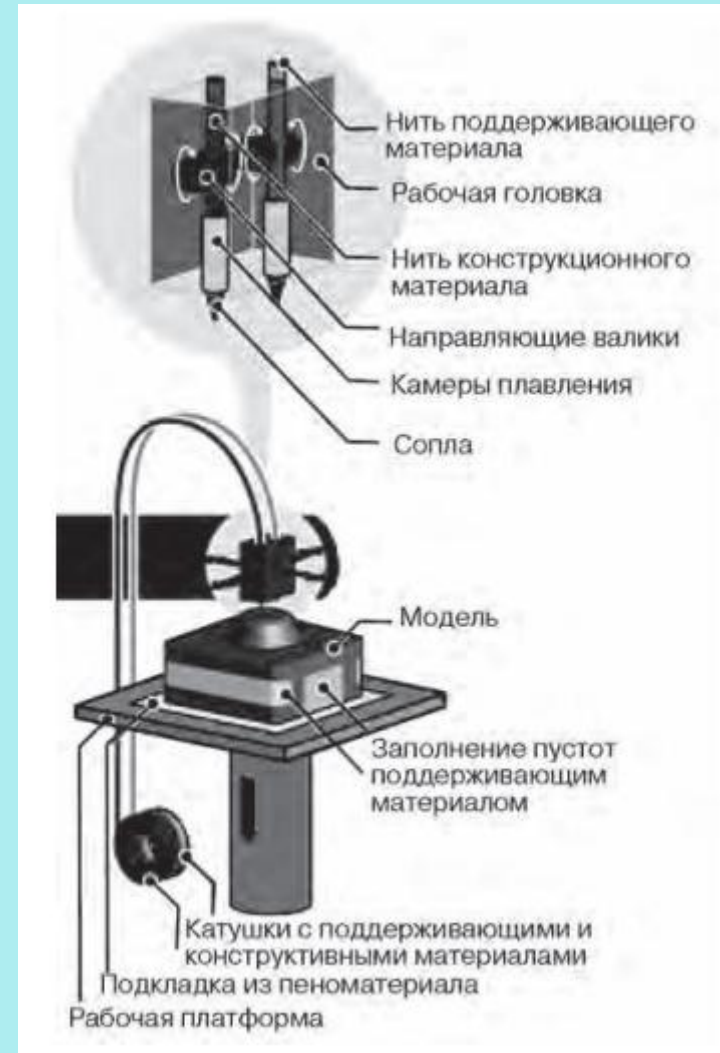
В технології SLS моделі створюються з порошкових матеріалів у результаті ефекту спікання за рахунок енергії лазерного променя. На відміну від SLA-процесу, лазерний промінь є джерелом не оптичного випромінювання, а джерелом теплової енергії. Потрапляючи на тонкий шар порошку, лазерний промінь спікає його частки і формує тверду масу відповідно до геометрії деталі. Як матеріали використовуються поліамід, полістирол, пісок, кераміка і порошки ряду легкоплавких металів або їх сплавів. Плавкі порошкові матеріали наносять на поверхню робочого столу, вирівнюють валиком і запікають лазерним променем в твердий шар, відповідно до проекції 3D-моделі.



Пошаровий друк розплавленою НИТКОЮ

Пошаровий друк розплавленою ниткою (Fused Deposition Modeling, або FDM), або моделювання методом наплавлення, застосовується для отримання одиничних виробів, наближених за своїми властивостями до серійних, а також для виготовлення виплавлюваних форм для лиття металів.

Технологія FDM-друку полягає в наступному: головка-екструдер з контрольованою температурою розігріває до напіврідкого стану нитки з плавкого термопластичного моделювального матеріалу (ABS-пластика, воску, легкоплавкого металевого порошку або полікарбонату) і з високою точністю видавлює нитку тонкими шарами на холодну робочу поверхню 3D-принтера.



Дякую за увагу!