

Дәріс 1

3D принтинг технологиясы пайда болу тарихы және оның дамуы

Үш өлшемді (3D) басып шығару, сономен қатар аддитив ондирис (AM) retinde belgili, алғаш рет 1960 жылдардың сонында еңгізілді. Біздің фотополимер материалдарымызға қызығушылық танытатын объектілер Suenson мен Matsuara-ға төленеді. 1970 - 1980 жылдары артурли материалдармен, сони ишинде унтак материалдармен және гипс пено коспаларымен тажирибелер жургизилип, заманауи 3D басы шығару технологияларының негізі қалған.

SLA (Stereolithography) технологиясының соңғы тарихы 1984 жылдан басталады, ал патент Чарльз В. Халл 1986 жылы алынған. Сондай-ақ 1986 жылы алғашқы коммерциялық 3D басып шығару құрылысы («прототиптеу») жасалды және 3D Systems компаниялары құрылысты, ол қазыр 3D принтерлері мен оларға арнаған материалдардың жетікші өндірістіктерінің біріне айналды.

Shamamen sol uakytta, 1985 zhyly Michael Feigin LOM (Laminated Object Manufacturing) ламинация технологиясы usyundy ұлы, ал 1986 жылы Карл Декар мен Джо Биаман SLS (Selective) laserl_k агломерациялау adisin zhasady.

1988 жыл Скотт Крамп FDM (Fused Deposition Modeling) қабат-қабат технологиясын ойлап тапты, ол қазыр принтерлердің өздерінің де, шығыс материалдарының да салыстырмалы арзандығына байланысты ен кен. тарақан Келесі жылы ол Stratasys компаниясы ұлы құрды, әл 1991 жылы компания алғашқы FDM принтері шығарды.

Сол кездің озінде Қытай мундай еліктіретін үдерістен қалыс қала алмада және 80-жылдардың сон бул ел FDM-ге оте žkas, birak patentik shekteulerge baylanysty MEM (Melted and Extruded Manufacturing) деп atalatyn ozinin Technologyson usynda.

Массачусетс технологиялық институтының студенттері Aldekaida Keyinerek, 1995 ж. «3D басып шығару» термині. 3D принтері 3D принтері үшін 3D принтерді пайдалануға дайын екенін ескеріңіз. онай деп санады - құрылғыны қосыңыз, оган қандай қолданбадан файлдар zhiberiz zhaneti tinizhini zhildam basyp shigardy. Дегенмен, барлық технологиялардың өздік нәзіктіктері бар, оларды білмей-ақ жақсы өлгі ала алмассыз, сономен қатар ен кишкентай мүсіншені басып шығар жүз. беттік қазға қарағанды ұзағырақ уақытты алада.

2000: PolyJet технологиялары іске қосылды. Сұйық оттықтар сапала қалың 3D су сорғылары бар пайдаланылған принтер тегтері 5 жылдан кейін, 2005 жылдан кейін. Содан кейін жаңа технологияларды әзірлеу және қолданыстағылардың жетілдіру процесі жетілдіріп жатыр.

2008: 3DP технологиясы суық принтердің ұлы. Сонымен бірге RepRap жобасының бір бөлігі ретінде өзін-өзі жанғырта алатын принтер пайда болды (толы екмес, оның қайыр бөліктері ған).

2010: жасанды қан тамырлардың басып шығуы. Сол жылы «Cornucopia» (Cornucopia) деп аталатын және тамақ өнімдерінен дайын тағам жасауға кабинетті принтер пайда болды. Al kelesi zhyly printerler шоколадты қалам басып шығарды үйренді.

2012 zhyly FDM Technologyson negizdelgen үйде пойдланаға арналғ howl printer payda bolts.

2013 жылы мынандай батыл мәлімдемелер болды:

- Microsoft Windows 8.1 3D Builder деп аталатын 3D басып шығаруға арналып қосымшаны еңізді; Рас, бұл маркетингтік айла, аралар салқындатқыш падасына “тағы бір дәлел”, ойткені қолданба тек 3D басып шығарумен бастақты танысу үшін жарамды;

- 3D технологиясы ларды колдан архылы закымдалған сүйек тинин ауыстыру үшін имплантация арналған же протездік базальттар;

- канадалық инженер Rylan Grayson lazerdin aserinden zarykka sezimtal rezek tarizdi material katyp kalatyn zhana технологиясы май крандары; mundaі Peachy принтер коммерция nuskasy shaman \$100 turada dep kutilude; Дәл осындай атау 3D принтеріне және түпнұсқа 3D MFP жолағына қолданылады;

- pizza ondiruge арналған birinshi printer shigara dayndaldy.

Расында, кадимги принтер нарығындағы негізгі ойыншылар mundaі perspectives 3D basyp shyғaru narygyn elemeuge bolmaidy: Hewlett-Packard ogan 2014 zhyldyn ortasynda qosyludy zhosparlar отыр және онын башы Маргарет "Mer" Уитманныйын айтуынша, HP баскаргысы келеди бизнес болды.

Epson sonomen qatar os салат емес боля жапканы елемеді, бырақ жетілмеген тұтыну үлгілерімен айналысуға ниетті емес, бір үлкен көлемдегі ондирске арналған. Өнеркәсіптік принтерлерге назар аударады.

2014 2014 жыл ұялшақ. Al Microsoft Windows 8.1 жүйесінде танамал UP принтеріне арналған драйвері жұмыс істейді! 3D. Jetkshi 3D printer ondirushileri de os операцияк zhuy ushin oz ulgilerine driverlerdi daindap zhatyr nemes daindap zhatyr.

SolidWorks әлемі 2014 Принтердің батареяларына қатты қысым жасайтыны белгілі болды. Осылайша, күрделі үлгілерді қосымша құрастырусыз немесе бауыз шығарады.

2015 zhyly kalyn jane uzyn markerge ұқсайтын алғашқы 3Doodler qol printer шығарылды. FDM технологиясы қолданылады, ал саптама кенистикте колмен козгалада принцибин ул. Шындығында, бұлай емес екенін атап өткен жөн. Мундай «ойыншықтың» өзгередінің күніне 75-он 99 АКС доллары бар.

Өңдеу процесі: CAD объектісі (компьютерлік дизайн) badarlamasymen azirlengen digits model negizinde berdey kalyndyky katattardy "kosu" принципі жауынгерлік жасалада. Қазырғы Өндіріс, керейсінше, кәжетті пішін мен өлшемді алу үшін дайындамадан материалды “алып тастайды” [1].

3D принтердің 3D принтерін, 3D принтердің ұлын кетіңіз Турлерінің жылдам суына ықпал осында. Zhogaryda алған artykshylyktardan baska, bul технология қызғушылық оны подылаван how madeniet, ondiris, type of densaulyk saktau siyakty adam қызының көптеген салаларында қолданылатындығына байланысты. Мундай технология кем е жасау

өнеркәсібінде үлкен рөл атқаратының атап өткен жөн, мысалы, кез келген дәлдікті кемелердің дал үлгілерін зертханалық. Жағдайларда гидродинамикалық тамаша уақытта, кемелердің минез-құлқы туралы сенімді деректерді алуға болатының жағдайларда шынайларға мүмкіндікше жақсы [2].

3D басып шығару әртүрлі тәсілдермен және әртүрлі материалдарды қолдану арқылы жүзеге асылу мүмкін, бірақ олардың кез келгені қатты затты қабат-қабат. Жасау (osiru) негізі негізделген емес.

3D принтер-Sandyk 3d үлгісінен Физика Насанды қбатат-Қазу Жасау әдисін Қолданатын перифериялық қрылки.

Материалдың прототипі тур и мен оны қолдану адистерімен бір-біріне ерекшеленетін бірнеше 3D басы шығару технологиясы бар. Kazirgi uakyтта en ken taralghan 3D basyp shygaru технологиялар: стереолитография, untak materialdaryn laser агломерация, this burikkish modeldeu технологиялар, балқытылған полимер жиппен қабат-қабат. basyp shygaru, ұнтақты желімдеу технологиялары, parak materialdaryn lamination laužne photomask arkyly ultrakulgin sәulelenu. Келтірілген технологияларды толығырақ сыпаттайық.

Түрлі түсті пластмасса өнімдерін басып шығаруға арналған алғашқы отандық 3D принтер

Жану проблемалары институты түрлі-түсті пластмасса бұйымдарын жасауға арналған алғашқы отандық 3D принтерін құрастырды. Төменде оның дамуы мен өндірісі туралы ақпарат берілген.

SolidWorks мамандандырылған компьютерлік бағдарламасының көмегімен жасалған болашақ өнімнің түсі туралы ақпарат басып шығаруға дайындық жұмыстары кезінде жоғалады, яғни бұл аударма процесінде бұл бағдарламалық түрде қамтамасыз етілмейді (дайындық мамандандырылған STL пішімінде , ол 3D принтерлерінің көптеген шетелдік өндірушілерімен жеткізіледі).

Түс ақпаратының бұл жоғалуы бізді 2 түсті өнімдерді жанама түрде жасау мәселелерін шешуге мәжбүр етті. Мысалы, егер мақсатты өнімде екі түс болса, онда бастапқы өнім әртүрлі түстері бар екі блоктан салынған сияқты салынған. Түрлі түсті сызбалардың екі блогы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы әртүрлі түстері бар басқа экструдере бөлек жіберілді, бұл 2 түстен өнім алуға мүмкіндік берді. Институтқа түскен 2 түсті өнімнің демонстрациялық көшірмесі 1-суретте көрсетілген.



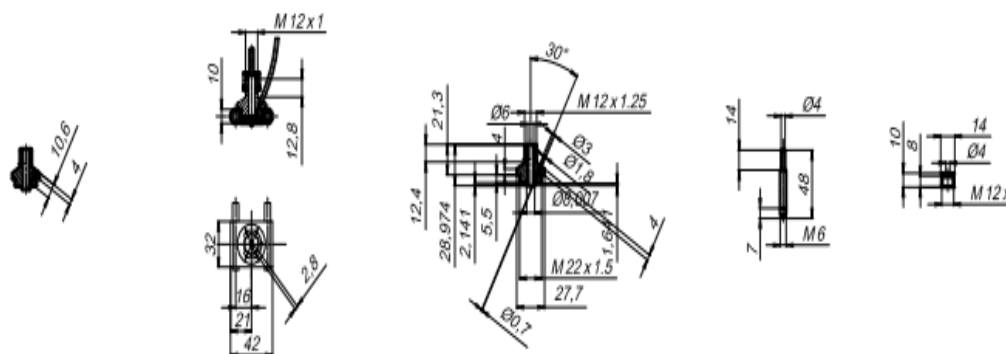
1– Жану мәселелері институтының «IPG Emblem» екі түсті өнімі; 2 – бір түсті глобус; 3 – екі түсті бұйым – сақина

1-сурет – Жану проблемалары институтында екі экструдер 3D принтерінің көмегімен жасалған 2 түсті өнімдердің фотосуреттері

Айта кету керек, екі түсті бұйымдарды алудың бұл әдісі практикалық қолдану тұрғысынан мүлдем ыңғайлы емес, өйткені SolidWorks-тегі түпнұсқа сызбада әр уақытта екі түс үшін ақпараттың екі блогын жасау қажет. . Осы фактілерді талдау түрлі-түсті 3D принтерлер үшін жаңа тәсілді әзірлеу қажеттілігіне әкелді , бұл жобаның негізгі соңғы мақсаттарының бірі болып табылады және осы бағытта жұмыс жалғасуда.

RGB (қызыл , жасыл , көк) әдісін қолдану идеясы болды, өйткені ол сурет түтіктерін пайдаланып теледидар технологиясын жақсы меңгерген. RGB әдісімен 3D принтерлерде ақ және қара түстерді алу мүмкін емес екені белгілі болды . Осы факторларды және 3D принтерлерінде қолданылатын полимерлерде тұтқырлықтың болуын ескергеннен кейін біз модификацияланған әдісті қолдануды шештік, яғни 5 полимер түсінің жиынтығын (және RGB әдісі тек үш түсті пайдаланады), оның ішінде ақ және қара түсті полимерлер. Осыдан кейін бес түрлі түсті полимерлерге арналған бес кірісі бар экструдер дизайнын әзірлеу және өндіру туралы шешім қабылданды. Бес түрлі түсті полимерлері бар бес кірісі бар экструдер дизайнын әзірлеу және шығару туралы шешім қабылданды. Бұл экструдердің

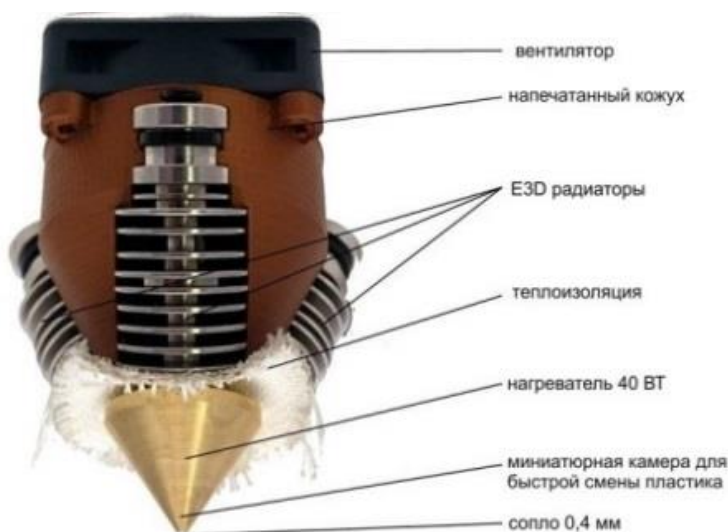
толық сызбасы - ноу-хау мәселесі. Көп кірісті бір экструдердің сызбасы 2-суретте көрсетілген .



2- сурет – Көп кірісті бір экструдердің сызбасы

Сонымен қатар, осы түстерді жақсы араластыру үшін жаңа 5 кірісті экструдерде араластырғыш құрылғы қарастырылған.

Бірақ екі түсті басып шығару бір баста орналасқан екі саптаманы жылдам ауыстыру арқылы жүзеге асырылатын отандық өндіруші туралы сөз қозғаған жөн. Шындығында, сіз қанша тырыссаңыз да, бір саптама арқылы басып шығару кезінде түс өзгерту шекарасында сөзсіз пластмасса қоспасы және бұлыңғыр жиек пайда болады, айтпақшы, оны төмендегі суретте көруге болады.



3- сурет - Экструдер конструкциясы

Суретте көріп отырғаныңыздай, өнертабыс барлық әдеттегі бөліктерден тұрады:

- Қалыңдығы 50 мм желдеткіш.
- Ол E3D радиаторларының үстінде орналасқан 3D басып шығарылған қақпаққа бекітіледі.
- Сопло диаметрі 0,4 мм болатын қыздырылған хотенде балқыту үшін олардың ішіне жіпті арнайы арна арқылы беру керек.

Соңғысы бүкіл құрылымның негізгі ерекшелігі болып табылады.



4- сурет - Үш арналы саптама

D принтер платформасына 3 түрлі материалды кезекпен беруге мүмкіндік береді . Материалды үнемдеу үшін саптамада түсті жылдам өзгертуге арналған шағын камера бар.

Хотендтің негізгі нүктесі - оның ұшы, дәлірек айтқанда, барлық үш жіпке ортақ ішкі камераның өлшемі. Өйткені, ол неғұрлым аз болса, бір материалдан екіншісіне өту соғұрлым айқын болады. Әзірлеушілердің айтуынша, олар оның көлемін минимумға дейін азайта алды.

принтерді орнатудың өте маңызды бөлігі болып табылады . Бұл экструдер экструдер шығысынан еріген және ағып жатқан пластик

талшықтың қажетті түсін алу үшін бастапқы көп түсті пластик талшықтарды балқытуға және араластыруға арналған, содан кейін ол пайдаланылады және қабат бойынша жаңа өнім қабатын жасайды.

Жаңа 5 кірісті экструдерде осы түстерді жақсы араластыру үшін араластырғыш құрылғы қарастырылған. Бүгінгі күні 5 кірісті экструдердің бірінші данасы әзірленді және дайындалды. Сынақ және сынақ жұмыстары жүргізілуде, фотосурет 5- суретте көрсетілген .



1 – экструдер платформасы, 2 – бес түсті пластик талшықтарға арналған саңылаулар, 3 – пластмасса балқыма араластырғыш білігі

5- сурет – Бес кіріс экструдер

Бес кірісті экструдердің жұмыс принципі келесідей: бес түсті суық талшықтар беру саңылауларына (2) беріледі (жоғарыдағы суретті қараңыз). Экструдерде суық талшықтарды ерітетін пеш бар. Температураны бақылау үшін экструдерде арнайы температура сенсоры бар. Араластырғыш (араластырғыш білігі -5) экструдер ішіндегі балқытылған көп түсті талшықтарды араластырады, содан кейін онда қажетті түсті талшықтар түзіледі. Талшықты беру жылдамдығы болашақ өнімнің сызбасына сәйкес компьютер арқылы арнайы бағдарламамен басқарылады. Дайын түсті талшық экструдер қалыптан шығады және 3D принтер платформасында өнімдерді қалыптастыру үшін шығарылады .

Пластмассаға арналған осындай күрделі және ерекше дәл экструдерді жасау үшін бізге өте ұсақ бөлшектерді өте дәлдікпен бұрғылай алатын құрылғыны қосымша әзірлеуге және жасауға тура келгенін атап өтейік. Мұндай бөлікті қолмен бұрғылау арқылы жасау мүмкін емес екенін ескеріңіз.

Бұл көп функционалды бұрғылау құрылғысының фотосуреті 6- суретте көрсетілген .



z осі бойынша қозғалыс , 2 – еңкейту бұрышы, 3 – x осі бойымен қозғалыс , 4 – y осі бойымен қозғалыс

6- сурет – Шағын бұрғылау жұмыстарын өте дәлдікпен орындауға арналған модификацияланған және көп функциялы құрылғы

3D принтерді басқаруға арналған электрондық модуль және бағдарламалық қамтамасыз ету

Нарықта сатылатын кәдімгі моно түсті 3D принтерлер 4 қадамдық қозғалтқышты пайдаланады (олардың үшеуі x, y, z координаттарын басқару үшін , ал төртіншісі пластик талшықты экструдерге беру үшін). Қазіргі әзірленіп жатқан және шығарылып жатқан принтер 8 қадамдық қозғалтқышты пайдаланады (олардың үшеуі x, y, z координаттарын басқару үшін және тағы 5-еуі бекітілген түсті шикі пластик талшықтарды экструдерге беру үшін). Бұл жағдайда экструдердегі талшық балқымаларын араластыру үшін тоғызыншы қозғалтқыш (қадамдық қозғалтқыш емес) де қолданылады. Ол тек қосу/өшіру режимінде жұмыс істейді және орталық электрондық басқару модулімен бөлек басқарылады.

3D принтерді басқаруға арналған сатып алынған электрондық модульдің фотосуреті берілген .



7- сурет – Модификациядан бұрын 3D принтерді басқаруға арналған электрондық модульдің фотосы

Нарықта біздің жұмысымызға тікелей қолданылатын электронды модуль немесе дайын бағдарламалық құрал болған жоқ. Сондықтан, кем дегенде ішінара біздің мақсаттарымызға сәйкес келетін бағдарлама іздестірілді. Ең жақын бағдарламалар түсті 3D принтерлерде қолданылатын , бірақ сұйық бояуларды қолдану үшін сия бүріккіш әдісін қолдануға арналған бағдарламалар болды . Біз бұл электронды блокты сатып алдық және бояуларды қолдануға арналған бағдарламаны көшірдік.

Электрондық блокқа өзгерістер енгізілді және біз барлық 8 қадамдық қозғалтқышты қоса алдық. Сонымен қатар, бұл модульдің қуат сипаттамаларын күшейту қажет болды. Барлық 8 қадамдық қозғалтқышты басқаруға мүмкіндік беру үшін бағдарламалық жасақтамаға өзгерістер енгізуге тура келді. Сонымен қатар, біз бұл жерде тікелей жұмыс істеуге және SolidWorks , Python , 3 G коды, C++, Assembler сияқты мамандандырылған бағдарламалармен жұмыс істеуге тура келгендіктен, өзгерісті жасау орасан зор еңбек шығындарын талап ететінін ескереміз [10].