



3D друк, також відомий як АМ (адитивне виробництва) або РМ (швидке виробництво), був вперше впроваджений більше ніж два десятиліття тому в формі РР (швидке прототипування). В теперішній час АМ розпочав перехід від масового виробництва до масової модернізації відповідно до потреб замовника і персоналізації у створенні багатьох товарів. Це призведе до появи більш енергетично ефективних і екологічно чистих виробничих процесів, а також викличе значні зміни у виробництві.

Масове виробництво

Масове виробництво бере свій початок у кінці 1890-х - початку 1900-х років. Воно в основному базується на ефективному виробництві великих обсягів товару, що призводить до економії та випуску більш дешевої продукції. Рентабельність капітальних вкладень є визначальним фактором. Більшість сучасних виробництв, як і раніше, використовують цю модель.

Масове виробництво часто ґрунтується на субтрактивній обробній промисловості, де методи виробництва встановлюють вимоги до конструкцій деталей, які будуть оптимальними для виробничого процесу. Продукція з металу або пластмаси виготовляється шляхом формування, пресування або литва, надлишки матеріалу видаляються за допомогою механічної обробки (свердління, обрізки і т.д.) або інших методів. Сучасне виробництво з використання CNC (числового програмного управління) значно покращили ефективність таких «деструктивних» процесів, але все одно виробляється велика кількість відходів, які повинні бути утилізовані, а верстатне обладнання потребує чищення та заміни.

Для вирішення нинішніх і майбутніх промислових та економічних проблем необхідні свіжі рішення, які спираються на нові технології.

Від моделі до виробництва

Для кожного продукту, що виробляється, існують прототипи - моделі, необхідні для визначення форми, можливостей, функціональності та інших параметрів продукції, а також для перевірки реакції потенційних клієнтів.

Введення CAD (системи автоматизованого проектування) у середині 1960-х, а потім CAM (автоматизованого виробництва) та їхнього використання з верстатами на CNC, значно посилило і прискорило розроблення та виробництво дослідних зразків, а в кінцевому рахунку й виробництва в цілому.

Новий, порівняно дешевий процес для виготовлення прототипів з'явився наприкінці 1980 року. Беручи дані з тривимірних креслень CAD, машина кладе дуже тонкими шарами матеріал, як правило, пластмасу, у вигляді порошку, рідини або смоли і затверджує їх, щоб швидко створити модель. Ця технологія отримала ім'я швидкого прототипування (RP). RP дозволяє компаніям відправити проекти виробів до їхніх дочірніх компаній у різних країнах і континентах миттєво для локального виробництва.

Протягом декількох років метод RT (швидка інструментальна обробка) був введений для швидкого створення форм або обмеженого обсягу прототипів. Перші машини RT були дорогими, але скорочували витрати і час на виготовлення форм, підготовку інструментів або закінчення неповної моделі.

Цей адитивний метод в кінцевому підсумку призвів до виникнення AM, яке відбувається таким чином: додаються шари різних матеріалів нанометрової товщини, а для їхнього злиття використовується лазер (цей процес також називають спіканням) або UV (ультрафіолет) світло для певних видів смол.

Міжнародні стандарти для майбутнього AM

Міжнародні стандарти ІЕС будуть мати важливе значення для поширення адитивного виробництва. Однією з галузей, яка при цьому буде розвиватися – це виробництво 3D-принтерів, систем, які використовують широкий спектр електричних та електронних компонентів, в тому числі вимикачів, реле, серводвигунів, ультрафіолетового світла і різних типів лазерів. Багато технічних комітетів ІЕС, беруть участь у розробленні міжнародних стандартів для цієї галузі, серед них TC 76 «Безпека оптичного випромінювання та лазерне обладнання». Це провідний орган з стандартизації лазера, в тому числі потужних лазерів, що використовуються в промислових і дослідницьких програмах, гратиме важливу роль у поширенні АМ.

Деякі переваги

3D-друк/АМ відкриває нові перспективи в сфері виробництва, зокрема, економічно ефективного виробництва високотехнологічних виробів або надто складних продуктів у порівняно невеликих обсягах в короткі терміни. Ще одна галузь – це виготовлення з різних матеріалів та збірка дорогих деталей маленьких розмірів. Це стосується таких нових технологій, як виробництво літаків чи супутникове виробництво, коли складні деталі виготовлятися у невеликих обсягах.

«ATKINS: Швидке виробництво низького вуглецевого сліду»

Кілька прикладів потенційних екологічних та економічних вигод.

Наприклад, для того, щоб виробити 15 кг дорогих сплавів для аерокосмічної галузі використовується 1 кг цінних компонентів. Залишки матеріалу, відходи та хімічні речовини, таких як стружка, забруднені мастильні матеріали і шлами, які виникають у процесі обробки, повинні бути перероблені, що викликає значні додаткові витрати, споживаючи багато енергії.

Навпаки, за одну процедуру, використовуючи тільки необхідні сирі матеріали, РМ може робити дуже складні елементи. Вони можуть містити ґратчасті мікроструктури, поверхню

змінної щільності або порожнини. Коли процес буде завершений, деталь видаляється, надлишки матеріалу, який не був спеченим, очищаються і можуть бути майже повністю повторно використаними (у випадку металевого спікання) або частково (у разі спікання полімеру). Обсяг залишку відходів значно скорочуються.

На відміну від звичайного виробництва, під час якого застосовується безліч машин, пресів, форм і процесів, необхідних для лиття, оброблення та полірування виробів, АМ може створювати широкий асортимент виробів на одному пристрої, коли використовуються подібні матеріали. Використовується, наприклад, є машини для спікання металу і є машини для спікання пластмас. Немає необхідності переозброєння між завданнями, необхідні тільки нові дані 3D CAD, в результаті чого значно скорочуються терміни та збільшується економія засобів виробництва.

Hi-tech: висока швидкість при відносно низькій вартості

Комплекс частини, таких як завихритель для газових турбін, були одноетапно виготовлені з кобальтового сплаву хрому з використанням DMLS (прямого лазерного спікання металу) системи EOS (Electro Optical Systems). Незважаючи на складність, робота виконується за один етап і не вимагає складної та дорогої механічної обробки або зварювання близько 10 окремих частин, що завжди є потенційним джерелом слабких місць і тріщин. Під час виробництва таких літаків, як Boeing або EADS, зазвичай використовують АМ для виробництва більш надійних частин літаків і скорочення вартості виробництва та ваги.

Потенціал АМ

АМ це нова технологія, яка поки що використовується на невеликих за обсягом виокотехнологічних виробництвах, для яких вона є економічно ефективною, але з часом планується впровадження АМ технології у масове виробництво.

Свідченням зростаючого успіху АМ може бути звіт «Wohlers Associates», незалежної консалтингової фірми, про нові розроблення та тенденції в аддитивному виробництві, складений у травні 2011. Wohlers зазначає, що «сукупний середньорічний темп зростання доходів АМ продуктів та послуги був вражаючим - 26,2% за 23-річну історію

галузі». За консервативним прогнозом Wohlers галузеві доходи виростуть з 1,3 млрд. доларів США в 2010 році до 3,1 млрд. - у 2016 році. Успішному впровадженню АМ сприятимуть низькі ціни на RM обладнання, а також його невеликі розміри.

Джерело: <http://www.iec.ch/>