

### 3D BOSMA TEXNOLOGIYASI ORQALI METALL VA PLASTMASSA BUYUMLAR TAYYORLASH IMKONIYATLARI

**Madaminova Sarvinoz**

Namangan davlat pedagogika instituti  
Texnologik ta'lim yo'nalishi 1-bosqich talabasi  
Tel: +998 77 135 40 20

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20215766>

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada 3D bosma texnologiyasi yordamida metall va plastmassa buyumlar tayyorlash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Texnologiyaning ishlash prinsipi, afzalliklari, qo'llanilish sohalari va ishlab chiqarishdagi iqtisodiy samaradorligi yoritiladi. Shuningdek, 3D bosmaning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari ko'rib chiqiladi.*

***Kalit so'zlar:** 3D bosma, additiv ishlab chiqarish, metall buyumlar, plastmassa buyumlar, printer, sanoat, prototip, texnologiya*

### ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ПЛАСТМАССОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ

***Аннотация:** В данной статье анализируются возможности изготовления металлических и пластмассовых изделий с помощью технологии 3D-печати. Рассматриваются принцип работы технологии, её преимущества, области применения и экономическая эффективность. Также освещаются перспективы дальнейшего развития 3D-печати.*

***Ключевые слова:** 3D-печать, аддитивное производство, металлические изделия, пластмассовые изделия, принтер, промышленность, прототип, технологии*

### POSSIBILITIES OF MANUFACTURING METAL AND PLASTIC PRODUCTS USING 3D PRINTING TECHNOLOGY

***Annotation:** This article analyzes the possibilities of manufacturing metal and plastic products using 3D printing technology. It discusses the working principle, advantages, application areas, and economic efficiency of the technology. Future development prospects of 3D printing are also considered.*

*Key words: 3D printing, additive manufacturing, metal products, plastic products, printer, industry, prototype, technology*

Bugungi kunda dunyo sanoatida innovatsion texnologiyalarning o'rni tobora ortib bormoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarida tezlik, aniqlik, sifat va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga bo'lgan talab yangi texnologiyalarni yaratishga sabab bo'lmoqda. Ana shunday istiqbolli yo'nalishlardan biri 3D bosma texnologiyasi hisoblanadi. Mazkur texnologiya mahsulotlarni raqamli model asosida qatlam-qatlam yaratish imkonini beradi.

An'anaviy ishlab chiqarishda detalni tayyorlash uchun kesish, frezerlash, quyish yoki shtamplash kabi usullar qo'llaniladi. Bunda ko'pincha ortiqcha material sarflanadi, qo'shimcha qoliplar kerak bo'ladi va vaqt ko'p ketadi. 3D bosma texnologiyasida esa mahsulot to'g'ridan-to'g'ri kompyuter modelidan ishlab chiqariladi.

Additiv ishlab chiqarish raqamli model asosida materialni qatlam-qatlam qo'shish orqali buyum yaratadi.[1] Shu sababli ushbu texnologiya zamonaviy ishlab chiqarishning muhim yo'nalishiga aylanmoqda.

**3D bosma texnologiyasining mohiyati.** 3D bosma texnologiyasi — bu uch o'lchamli model asosida real mahsulot yaratish usulidir. Avvalo mahsulot maxsus CAD dasturida chiziladi. Keyin model STL yoki boshqa formatga o'tkazilib, printer dasturiga yuboriladi. Printer modelni yuzlab yoki minglab qatlamlarga ajratib, ketma-ket hosil qiladi.

“3D bosma texnologiyasi CAD ma'lumotlari asosida qolipsiz mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi.[2] Bu texnologiyaning asosiy turlari quyidagilar: FDM (eritilgan plastmassa chiqarish); SLA (suyuq smolani lazer yordamida qotirish); SLS (chang materialni lazer bilan qotirish); DMLS / SLM (metall kukunni lazer yordamida eritish). Har bir texnologiya maqsad va materialga qarab tanlanadi.

**2. Plastmassa buyumlar tayyorlash imkoniyatlari.** 3D bosmada eng keng tarqalgan material plastmassa hisoblanadi. Bunga sabab uning arzonligi, ishlov berish osonligi va turli sohalarda qo'llanilishidir. Asosiy plastmassa materiallar: PLA, ABS, PETG, TPU, Nylon.

Iste'molchi darajasidagi 3D printerlarda eng ko'p ishlatiladigan materiallar termoplastik polimerlardir.[3] Plastmassadan quyidagi mahsulotlarni tayyorlash mumkin: telefon va noutbuk aksessuarlari; maishiy texnika qismlari; o'yinchoqlar; maket va modellar; tibbiy moslamalar; reklama mahsulotlari; o'quv laboratoriya buyumlari; interyer bezaklari. Shuningdek, yangi mahsulotni

sinovdan o'tkazish uchun prototip tayyorlashda plastmassa 3D bosma juda qulaydir. Bu vaqt va mablag'ni tejaydi.

**3. Metall buyumlar tayyorlashimkoniyatlari.** So'nggi yillarda metall 3D bosma texnologiyasi sanoatda keng rivojlandi. Metall printerlarda zanglamaydigan po'lat, titan, alyuminiy, nikel qotishmalari va kobalt-xrom kabi materiallar ishlatiladi.

Metall additiv ishlab chiqarish an'anaviy usullar bilan yaratish qiyin bo'lgan murakkab va yengil konstruksiyalarni tayyorlash imkonini beradi.[4]

Metall buyumlar quyidagi sohalarda qo'llanadi: aviatsiya dvigatel detallari; avtomobil qismlari; tibbiy implantlar; turbina qismlari; zargarlik mahsulotlari; maxsus sanoat detallar; harbiy va kosmik qurilmalar. Titan implantlarning 3D bosmada tayyorlanishi bemor anatomiyasiga moslashuvchanlik beradi.

**4. 3D bosma texnologiyasining afzalliklari.** Mazkur texnologiyaning ko'plab afzalliklari mavjud:

1. Material tejaladi: faqat kerakli joyga material ishlatiladi. Chiqindi juda kam bo'ladi.
2. Tezkor prototiplash: yangi mahsulot namunasi bir necha soat yoki kun ichida tayyor bo'ladi.
3. Murakkab shakllar: ichki bo'shliqlar, panjara tuzilmalar, yengil konstruksiyalarni yasash mumkin.
4. Individual buyurtmalar: har bir mijoz uchun alohida mahsulot chiqarish mumkin.
5. Ombor xarajatlari kamayadi: kerak bo'lganda ishlab chiqariladi, ko'p zaxira kerak emas.

Additiv ishlab chiqarish chiqindilarni kamaytiradi va individual buyurtmalarni ommaviy tarzda bajarish imkonini beradi.[5]

**5. Kamchiliklari va muammolari.** Shunga qaramay, ayrim muammolar ham mavjud: sanoat printerlari qimmat; metall printerlar juda qimmat va murakkab; katta hajmli mahsulotlar sekin tayyorlanadi; ayrim materiallarda mustahkamlik muammosi bo'lishi mumkin; qo'shimcha ishlov (silliqlash, bo'yash) talab qilinadi; malakali mutaxassislar zarur. Ishlab chiqarish tezligi va materiallar cheklanganligi additiv ishlab chiqarishdagi asosiy muammolardan biridir.[6]

**6. Qo'llanilish sohalari.** Bugungi kunda 3D bosma quyidagi sohalarda keng qo'llanmoqda: tibbiyot (protez, implant, tish qoliplari, jarrohlik modellar), mashinasozlik (detal, korpus, prototip, ehtiyot qismlar), aviatsiya (yengil va mustahkam konstruksiyalar), qurilish (uy modullari, beton devor

elementlari). Tibbiyot va aviatsiya additiv ishlab chiqarishni eng tez joriy qilayotgan sohalar qatoriga kiradi.[7]

**7. Kelajak istiqbollari.** Kelajakda 3D bosma texnologiyasi yanada takomillashadi. Printerlar tezroq ishlaydi, narxi arzonlashadi va yangi materiallar paydo bo'ladi. Shuningdek: uy sharoitida foydalanish kengayadi; zavodlarda seriyali ishlab chiqarish ko'payadi; kosmosda ehtiyot qismlar chiqariladi; tibbiyotda sun'iy a'zolar ishlab chiqarilishi mumkin; qurilishda to'liq uylar printerda quriladi. 3D bosma texnologiyasi kelajakda ta'minot zanjirlari va ishlab chiqarish tizimini tubdan o'zgartirishi mumkin.[8]

Xulosa qilib aytganda, 3D bosma texnologiyasi bugungi kunda metall va plastmassa buyumlar tayyorlash sohasida eng istiqbolli va innovatsion ishlab chiqarish usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiya an'anaviy ishlab chiqarish jarayonlaridan farqli ravishda mahsulotni qatlam-qatlam yaratish tamoyiliga asoslanib, material sarfini kamaytiradi, ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi hamda murakkab geometrik shakldagi buyumlarni yuqori aniqlik bilan tayyorlash imkonini beradi. Shu jihatdan u zamonaviy sanoat taraqqiyotida muhim o'rin egallamoqda.

3D bosma texnologiyasi plastmassa mahsulotlar ishlab chiqarishda arzonligi, qulayligi va tezkorligi bilan ajralib turadi. Turli xil maishiy buyumlar, ehtiyot qismlar, prototiplar, o'quv modellar va dizayn mahsulotlarini qisqa muddatda tayyorlash imkoniyati kichik biznes, ta'lim va servis sohalari uchun katta qulaylik yaratadi. Ayniqsa, individual buyurtmalar asosida mahsulot ishlab chiqarish imkoniyati ushbu texnologiyaning muhim afzalliklaridan biridir.

Metall buyumlar tayyorlashda esa 3D bosma yuqori mustahkamlikka ega, murakkab va yengil konstruksiyalar yaratishda samarali vosita hisoblanadi. Aviatsiya, avtomobilsozlik, tibbiyot, energetika va mashinasozlik sohalarida metall printerlardan foydalanish mahsulot sifatini oshirib, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qilmoqda. Ayniqsa, inson anatomiyasiga mos implantlar, maxsus sanoat detallari va yuqori aniqlik talab qiluvchi qismlarni tayyorlashda bu texnologiyaning ahamiyati juda kattadir.

Shu bilan birga, 3D bosma texnologiyasining ayrim kamchiliklari ham mavjud. Yuqori sifatli uskunalarning qimmatligi, ayrim materiallar bo'yicha cheklovlar, katta hajmli mahsulotlarni tayyorlash tezligining pastligi hamda malakali mutaxassislariga ehtiyoj mavjudligi bu yo'nalishdagi asosiy muammolar hisoblanadi. Biroq ilm-fan va texnologiyaning rivojlanishi natijasida ushbu kamchiliklar bosqichma-bosqich bartaraf etilmoqda.

Kelajakda 3D bosma texnologiyasi yanada takomillashib, sun'iy intellekt, robototexnika va raqamli boshqaruv tizimlari bilan uyg'unlashishi kutilmoqda. Bu esa to'liq avtomatlashtirilgan, tezkor va iqtisodiy samarali ishlab chiqarish tizimlarini shakllantiradi. Natijada sanoat korxonalarini mahsulotlarni kam xarajat bilan, yuqori sifatda va qisqa muddatda ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Umuman olganda, 3D bosma texnologiyasi metall va plastmassa buyumlar tayyorlash jarayonida yangi bosqichni boshlab bergan ilg'or texnologiya bo'lib, uning keng joriy etilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, innovatsiyalarni rivojlantirish va mamlakat iqtisodiyotining raqobatbardoshligini kuchaytirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing. 2-nashr. Springer, New York, 2015.
2. Andreas Gebhardt. Understanding Additive Manufacturing: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. Hanser Publishers, Munich, 2012.
3. Chee Kai Chua, Kah Fai Leong, Chu Sing Lim. Rapid Prototyping: Principles and Applications. 3-nashr. World Scientific, Singapore, 2010.
4. John O. Milewski. Additive Manufacturing of Metals: From Fundamental Technology to Rocket Nozzles, Medical Implants, and Custom Jewelry. Springer, 2017.
5. Hod Lipson, Melba Kurman. Fabricated: The New World of 3D Printing. John Wiley & Sons, 2013.
6. World Economic Forum. The Future of Manufacturing Report. Geneva, 2023.
7. International Organization for Standardization. ISO/ASTM 52900: Additive Manufacturing – General Principles – Terminology. Geneva, 2021.
8. ASTM International. Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies. West Conshohocken, 2020.