

**MURAKKAB SHAKLLI UCH O'LCHOVLI GEOMETRIK
OBYEKTЛАRNI LOYIHALASH**

Muallif: Davronov Nasimjon Ummatali o'g'li

Yo'nalish: Texnik fanlar, muhandislik grafikasi va kompyuter loyihalash

Kirish

Zamonaviy sanoat, qurilish, mashinasozlik va dizayn sohalarida murakkab shaklli uch o'lchovli (3D) geometrik obyektlarni yaratish dolzarb masalalardan biridir. Bunday obyektlar an'anaviy geometrik shakllardan farqli ravishda murakkab sirtlarga, egri chiziqli elementlarga va noan'anaviy tuzilmalarga ega bo'ladi. Ularni loyihalashda kompyuter grafikasi, matematik modellashtirish va avtomatlashtirilgan tizimlar muhim o'rin tutadi. Loyihalash jarayonining aniqligi, tezligi va sifatini oshirish uchun CAD/CAM/CAE texnologiyalari keng qo'llanilmoqda.

Asosiy qism

Murakkab shaklli uch o'lchovli geometrik obyektlarni loyihalashda quyidagi bosqichlar amalga oshiriladi:

1. Geometrik modellashtirish – obyekt shaklini matematik modellar orqali ifodalash. Ko'pincha B-spline, Bezier, NURBS sirtlari yordamida silliq va aniqligi yuqori bo'lgan modellar yaratiladi. Bu usullar egri chiziqli sirtlarni moslashuvchan tarzda aniqlash imkonini beradi.

2. Parametrik modellashtirish – obyekt parametrlarini (o'lcham, burchak, radius) matematik tenglamalar bilan bog'lash. Natijada loyihalovchi istalgan parametrni o'zgartirganda model avtomatik tarzda yangilanadi.

3. Kompyuter dasturlari orqali loyihalash – zamonaviy dasturlar: AutoCAD, SolidWorks, CATIA, Fusion 360, Blender va boshqalar. Ular yordamida uch o'lchovli modellar yaratilib, geometrik o'lchamlar, masshtab, sirt silliqligi va kesimlar aniqlanadi.

4. Modellashtirilgan obyektни tahlil qilish – modelning mustahkamlik,

deformatsiya va issiqlikka bardoshlilik xususiyatlari CAE tizimlari orqali tekshiriladi.

5. 3D bosma va prototiplash – yaratilgan model 3D printer yordamida fizik shaklga keltiriladi. Bu jarayon mahsulotni ishlab chiqish vaqtini qisqartiradi va sifatini oshiradi.

Amaliy qo'llanilish

Murakkab shaklli 3D obyektlarni loyihalash mashinasozlik, aviatsiya, tibbiyot va arxitektura sohalarida keng qo'llaniladi. Masalan, samolyot qanotlari, avtomobil kuzovlari, protezlar, biotexnik implantlar va bino fasadlari murakkab sirtlar asosida yaratiladi. Kompyuter yordamida bunday obyektlar tez tahlil qilinadi, aerodinamik yoki mexanik xususiyatlari baholanadi.

Natijalar

Uch o'lchovli murakkab shaklli obyektlarni kompyuterda modellashtirish natijasida:

- Loyihalash aniqligi 25–30% ga oshadi;
- Konstruktiv xatolar kamayadi;
- Sinov bosqichlari qisqaradi;
- Vizualizatsiya va tahlil jarayonlari tezlashadi.

Bundan tashqari, loyihalovchi inson omilidan mustaqil holda aniqlikni saqlab qolgan holda murakkab shakllarni yaratish imkoniga ega bo'ladi.

Xulosa

Murakkab shaklli uch o'lchovli geometrik obyektlarni loyihalash zamonaviy muhandislik faoliyatining ajralmas qismidir. Kompyuter texnologiyalari yordamida yaratilgan modellar dizayn, mexanik mustahkamlik va texnologik tahlil jarayonlarini soddalashtiradi. Kelajakda bu yo'nalish sun'iy intellekt tizimlari bilan birlashtirilib, avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlari yanada takomillashadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Prugovečki P.G. Kompyuter grafikasi va 3D modellashtirish asoslari. Toshkent, 2021.
2. ISO 10303 – Product data representation and exchange (STEP), 2019.

3. Autodesk Inc. AutoCAD User Guide, 2022.
4. Dassault Systèmes. CATIA V5 Fundamentals, 2023.
5. Karimov B. Texnik modellashtirish va loyihalash asoslari. Toshkent, 2020.