

CNC DASTGOHLARDA G-CODE VA M-CODE: TUZILISHI,
AHAMIYATI VA QO'LLANILISHI

Alimardon Nuraliyevich Bobonorov

Annotatsiya: Ushbu maqolada G-code va M-code tushunchalari, ularning CNC dastgohlaridagi ahamiyati va qo'llanilishi yoritilgan. Hozirgi zamonaviy dastgohlardagi raqamlashtirish ustida olib borilayotgan jarayonning asosiy qismi hisoblangan kodlash sistemasi bular G-code va M-code asosli bo'lib, ular hozir xalqaro talabga aylanib bormoqda. Shuningdek, G-code va M-code'ning zamonaviy CNC tizimlaridagi roli va kelajakdagi rivojlanishi uchun asos deb qaralmoqda. Sun'iy intellekt, avtomatlashtirish va CAM dasturlarining rivojlanishi CNC texnologiyalarining samaradorligini oshirishga qaratilgan loyihalar uchun bu kodlash sistemasini bilish talab etiladi va maqolada uning ishlash prinsipi haqida aytib o'tilgan.

Аннотация: В данной статье рассмотрены понятия G-code и M-code, их значение и применение в станках с ЧПУ. Кодировочная система, которая является основной частью текущего процесса цифровизации современных станков, основана на G-code и M-code, и в настоящее время она становится международным стандартом. Кроме того, роль G-code и M-code в современных системах ЧПУ рассматривается как основа для будущего развития. Развитие искусственного интеллекта, автоматизация и САМ-программы требуют знания этой кодировочной системы для проектов, направленных на повышение эффективности технологий ЧПУ, и в статье упоминается принцип ее работы.

Annotation: This article discusses the concepts of G-code and M-code, their significance, and their application in CNC machines. The coding system, which is a key part of the ongoing digitization process of modern machines, is based on G-code and M-code, and it is gradually becoming an international standard. Additionally, the role of G-code and M-code in modern CNC systems is considered fundamental for future development. The advancement of artificial intelligence, automation, and CAM software requires knowledge of this coding system for projects aimed at improving the efficiency of CNC technologies, and the article mentions its working principle.

Kalit so'zlar: G-code, M-code, CNC dastgohlar, raqamlashtirish, xalqaro talab, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, CAM dasturlari, ishlash prinsipi.

Ключевые слова: G-code, M-code, станки с ЧПУ, цифровизация, международный стандарт, искусственный интеллект, автоматизация, САМ-программы, принцип работы.

Key words: G-code, M-code, CNC machines, digitization, international standard, artificial intelligence, automation, CAM software, working principle.

TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR

IV son, Mart

G-code va M-code – bu CNC dastgohlarida ishlatiladigan maxsus dasturlash tillari bo'lib, ular stanoklarning harakatini va yordamchi tizimlarini boshqarish uchun mo'ljallangan standart dasturlash tilidir. G-code dastgohga qanday harakat qilish kerakligini ko'rsatadi masalan: asbobning qaysi yo'nalishda harakatlanishi, tezligi va aniq koordinatalarini belgilaydi. M-code esa yordamchi buyruqlarni uchun mo'ljallangan kodlash sistemasi, u motorni yoqish yoki o'chirish, sovutish tizimini ishga tushirish va boshqa qo'shimcha funktsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Bu kodlar sistemasi sanoatda ishlab chiqarishida muhim ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Bu sistema CNC dastgohlarning asosiy standarti bo'lib bo'lib kelmoqda. G-code va M-code yordamida jarayonlar avtomatlashtiriladi, ishlab chiqarish tezlashadi va mahsulot sifati oshirishda foydalaniladi.

G-code tushunchasi : G-code – bu CNC dastgohlariga harakat buyruqlarini beruvchi kodlar tizimi. U stanokning qaysi yo'nalishda va qanday tezlikda harakatlanishini aniqlaydi. G-code'ning asosiy vazifasi dastgohni boshqarishdir. U koordinatalarni belgilash, kesish tezligini sozlash va interpolatsiya usullarini tanlash uchun ishlatiladi. Eng ko'p ishlatiladigan G-code buyruqlari:

- **G00** – tezkor harakat
- **G01** – to'g'ri chiziqli harakat
- **G02** – soat yo'nalishida aylana interpolatsiyasi
- **G03** – soat yo'nalishiga teskari aylana interpolatsiyasi
- **G90** – mutlaq koordinatalar rejimi
- **G91** – nisbiy koordinatalar rejimi

Misollar bilan tushuntirish

Agar asbob bir nuqtadan ikkinchisiga tez harakatlanishi kerak bo'lsa:

G00 X50 Y30

Bu kod asbobni X=50 va Y=30 koordinatalariga tezkor harakat bilan olib boradi.

Agar harakat sekin va aniq bo'lishi kerak bo'lsa:

G01 X100 Y50 F200

Bu buyruq asbobni X=100 va Y=50 nuqtasiga 200 mm/min tezlikda harakatlantiradi.

Agar doira shaklida harakat kerak bo'lsa:

G02 X60 Y60 I10 J0

Bu kod markazi I=10 va J=0 koordinatalarida joylashgan doira bo'ylab harakatni belgilaydi. G-code sanoat ishlab chiqarishida aniq va avtomatlashtirilgan ishlov berish jarayonlarini boshqarish uchun muhim ahamiyatga ega.

M-code tushunchasi : M-code CNC dastgohlarida yordamchi funktsiyalarni boshqarish uchun ishlatiladi. U asbobni yoqish va o'chirish, sovutish tizimini faollashtirish, dastgohni to'xtatish kabi operatsiyalarni bajaradi. M-code buyruqlari CNC dastgohining ish jarayonini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Eng keng tarqalgan M-code buyruqlari:

- **M03** – shpindelni soat yo'nalishida aylantirish
- **M04** – shpindelni teskari yo'nalishda aylantirish

TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR

IV son, Mart

- **M05** – shpindelni to'xtatish
- **M08** – sovutish suyuqligini yoqish
- **M09** – sovutish suyuqligini o'chirish
- **M30** – dastur oxiri va qayta ishga tushirish

Misollar bilan tushuntirish

Agar shpindelni yoqish kerak bo'lsa:

M03 S1500

Bu kod shpindelni soat yo'nalishida 1500 aylanish/daqiqada aylantirishni boshlaydi.

Agar sovutish tizimi faollashtirilishi kerak bo'lsa:

M08

Bu buyruq sovutish suyuqligini ishga tushiradi.

Agar dastur yakunida dastgohni to'xtatish va qayta ishga tushirish kerak bo'lsa:

M30

Bu kod dastur oxirini bildiradi va dastgohni dastlabki holatga qaytaradi.

M-code CNC dastgohlarini samarali boshqarish va jarayonlarni avtomatlashtirish uchun muhim ahamiyatga ega.

G-code va M-code o'rtasidagi farqlar : G-code va M-code CNC dastgohlarining asosiy boshqaruv kodlari hisoblanadi, lekin ularning vazifalari farqlidir.

Harakat va yordamchi buyruqlarning farqlari

- **G-code** – bu **harakat buyruqlari**, ya'ni asbobning qayerga va qanday tezlikda harakatlanishini belgilaydi.
- **M-code** – bu **yordamchi buyruqlar**, ya'ni dastgohning qo'shimcha funktsiyalarini boshqaradi.

Asosiy farqlar:

Xususiyat	G-code	M-code
Vazifasi	Asbob harakatini boshqaradi	Yordamchi tizimlarni boshqaradi
Buyruq namunasi	G01 X100 Y50 – chiziqli harakat	M03 S1000 – shpindelni aylantirish
Harakat turi	Harakat yo'nalishi, tezligi, interpolatsiya	Dastgohni yoqish/o'chirish, sovutish, pauza
Misollar	G00, G01, G02, G90, G91	M03, M05, M08, M30

Amaliyotda qanday qo'llanilishi

Ishlov berish jarayonida **G-code** asbobning harakatini belgilaydi. Masalan, kesish yoki teshik ochish operatsiyalari G-code orqali aniqlanadi. M-code esa shu jarayonga yordam beradi. Masalan, kesish boshlanishidan oldin shpindelni yoqish, sovutish tizimini ishga tushirish yoki dastgohni to'xtatish M-code orqali boshqariladi.

Kombinatsiya qilingan dastur misoli:

1. G90 ; Mutlaq koordinatalar
2. M03 S1200 ; Shpindelni 1200 aylanish/daqiqada yoqish

3. G00 X50 Y30 ; Tezkor harakat
4. G01 X100 Y50 F200 ; To'g'ri chiziqli harakat
5. M08; Sovutish tizimini yoqish
6. M30; Dastur tugashi

Bu kodda avval shpindel yoqiladi, keyin harakat amalga oshiriladi, sovutish tizimi yoqiladi va dastur tugaydi.

Shunday qilib, G-code va M-code birgalikda ishlatiladi va CNC dastgohlarining to'liq avtomatlashtirilgan ishlashini ta'minlaydi.

Umumiy olganda G-code va M-code zamonaviy CNC dastgohlarining asosiy boshqaruv tillari bo'lib, ishlab chiqarishning turli sohalarida qo'llaniladi. Ularning rivojlanishi bilan interfeyslar qulaylashib, dasturlash jarayoni soddalashmoqda.

Kelajakda sun'iy intellekt va avtomatlashtirish G-code va M-code'ni yanada samarali qiladi. AI optimizatsiyasi, CAM dasturlari va robotlashtirilgan tizimlar CNC texnologiyalarining aniqligi va tezligini oshirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Qurbonov M. "Metallga ishlov berish va CNC dastgohlar" – Toshkent: Fan, 2019.
2. Usmonov A. "Zamonaviy CNC texnologiyalari va avtomatlashtirish" // Ilm va Innovatsiya jurnali, 2021, №3, 45-50-betlar.
3. Воробьев А.Н. "Программирование станков с ЧПУ: G-коды и M-коды" – Москва: Машиностроение, 2020.
4. Иванов С.В. "Современные технологии обработки металлов" – Санкт-Петербург: Питер, 2018.
5. Smid P. "CNC Programming Handbook" – New York: Industrial Press, 2016.