

QURILISH SOHASIDA MUHANDISLIK GRAFIKASI MUHIM OMIL SIFATIDA TUTGAN O'RNI VA UNING NAZARIY ASOSLARI

Navruzov Doston To'ra o'g'li

Toshkent Davlat Transport Universiteti

Qurilish muhandisligi fakulteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada qurilish sohasida muhandislik grafikasining tutgan o'rni, uning nazariy asoslari hamda zamonaviy loyihalash va qurilish jarayonlariga ta'siri tahlil qilinadi. Muhandislik grafikasining an'anaviy chizmachilikdan kompyuterlashtirilgan loyihalash (CAD) va bino axborot modellashtirishi (BIM) tizimlariga o'tish davridagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Shuningdek, grafik ma'lumotlarning qurilish tsikli bosqichlaridagi strukturaviy darajalari o'rganilib, sohadagi mavjud muammolar va rivojlanish istiqbollari yoritiladi.

Kalit so'zlar: qurilish sohasi, muhandislik grafikasi, chizmachilik, CAD, BIM, raqamlashtirish, vizuallashtirish, loyiha-smeta hujjatlari, geometrik modellashtirish.

Аннотация. В данной статье анализируется роль инженерной графики в строительной сфере, ее теоретические основы и влияние на современные процессы проектирования и строительства. Рассматривается значение инженерной графики в период перехода от традиционного черчения к системам автоматизированного проектирования (CAD) и информационного моделирования зданий (BIM). Также изучаются структурные уровни графической информации на этапах строительного цикла, освещаются существующие проблемы и перспективы развития в этой области.

Ключевые слова: строительная отрасль, инженерная графика, черчение, CAD, BIM, цифровизация, визуализация, проектно-сметная документация, геометрическое моделирование.

Abstract. This article analyzes the role of engineering graphics in the construction industry, its theoretical foundations, and its impact on modern design and construction processes. The importance of engineering graphics during the transition from traditional drafting to Computer-Aided Design (CAD) and Building Information Modeling (BIM) systems is examined. The structural levels of graphical information within the phases of the construction cycle are also studied, and current challenges as well as development prospects in the field are highlighted.

Keywords: construction industry, engineering graphics, drafting, CAD, BIM, digitalization, visualization, design and estimate documentation, geometric modeling.

Kirish

Qurilish sohasi har doim aniq hisob-kitoblar, fazoviy tasavvur va mukammal loyiha hujjatlarini talab qiluvchi tarmoq bo'lib kelgan. Har qanday qurilish obyektining

g'oyadan real binoga aylanishi bevosita grafik tasvirlar, chizmalar va modellar yordamida amalga oshiriladi. Shu sababli, **muhandislik grafikasi** qurilish muhandisligining "tili" va loyihalash jarayonining poydevori hisoblanadi. Bugungi kunda texnika va texnologiyalarning shiddatli rivojlanishi muhandislik grafikasining ham shaklan, ham mazmunan o'zgarishiga olib keldi. Agar ilgari muhandislik grafikasi faqat qog'ozdagi ikki o'lchamli (2D) chizmalar bilan cheklangan bo'lsa, hozirgi davrda u uch o'lchamli (3D) raqamli va parametrik modellashtirish darajasiga ko'tarildi. Ushbu o'zgarishlar qurilish obyekti haqidagi ma'lumotlarni uzatish sifatini tubdan yaxshiladi va loyihadagi xatoliklarni minimal darajaga tushirish imkonini berdi.

Muhandislik grafikasi tushunchasi va uning qurilishdagi mazmuni
Qurilishda muhandislik grafikasi deganda, muhandislik g'oyalarini chizma, sxema va raqamli modellar ko'rinishida ifodalash, ularni o'qish va tahlil qilish usullari majmuasi tushuniladi. U bino va inshootlarning geometrik shakli, o'lchamlari, materiallar tarkibi va konstruktiv elementlarining o'zaro joylashuvini aniq belgilab beradi. Zamonaviy qurilishda muhandislik grafikasi quyidagi yo'nalishlarda namoyon bo'ladi:

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (CAD): AutoCAD, SolidWorks kabi dasturlar yordamida chizmalarni yuqori aniqlikda va qisqa muddatda tayyorlash.

Bino axborot modellashtirishi (BIM): Grafik tasvirni bino elementlarining fizik va funksional xususiyatlari bilan integratsiya qilish (Revit, ArchiCAD).

Fazoviy va geometrik tahlil: Obvash va relyef shakllarini muhandislik jihatidan to'g'ri baholash hamda hisoblash.

Muhandislik grafikasining qurilish jarayonidagi asosiy strukturaviy funksiyalari

Vizuallash va loyihalash darajasi: Muhandislik grafikasi murakkab konstruktiv g'oyalarni oson tushuniladigan vizual shaklga keltiradi. Bu buyurtmachi, arxitektor va quruvchi o'rtasidagi kommunikatsiyani ta'minlaydi. 3D modellar yordamida binoning ichki va tashqi ko'rinishi qurilish boshlanishidan avval to'liq ko'zdan kechiriladi.

Loyiha-smeta hujjatlarini shakllantirish: Qurilish uchun ruxsatnoma olish va smeta hisoblash ishlarining barchasi davlat standartlari (GOST, ShNK) asosida chizilgan grafik hujjatlarga tayanadi. Grafik tasvirlardagi aniqlik materiallar sarfini to'g'ri hisoblashga bevosita ta'sir qiladi.

Muhandislik tizimlarini muvofiqlashtirish: Zamonaviy binolarda ventilyatsiya, elektr, suv va gaz tarmoqlari juda murakkab joylashgan. Muhandislik grafikasi vositalari (ayniqsa, BIM platformalari) ushbu tarmoqlarning o'zaro to'qnash kelishini (kolliziyalarni) loyihalash bosqichidayoq aniqlab, bartaraf etadi.

Zamonaviy yo'nalishlar va qo'llanilish imkoniyatlari

Hozirgi kunda muhandislik grafikasi sun'iy intellekt va **generativ loyihalash** (Generative Design) texnologiyalari bilan uyg'unlashmoqda. Kompyuter dasturlari berilgan parametrlarga (yuklama, material turi, budget) asosan binoning eng optimal

grafik variantlarini muhandisga taklif qilmoqda. Shuningdek, virtual (VR) va kengaytirilgan (AR) borliq texnologiyalari yordamida muhandislik chizmalari va 3D modellari qurilish maydonchasining o'zida real vaqt rejimida vizuallashtirilmoqda.

Asosiy muammolar

An'anaviy ta'lim va zamonaviy talab o'rtasidagi uzilish: Ko'plab muhandislik ta'lim muassasalarida grafikani o'qitish hali ham faqat qog'ozdagi chizmachilikka asoslangan bo'lib, zamonaviy CAD/BIM dasturlarini o'zlashtirish oqsoqlanmoqda.

Standartlashtirish muammolari: Raqamli grafik modellarning turli dasturlar o'rtasida to'liq mos kelmasligi va umumiy standartlarning mukammal emasligi.

Yuqori texnik talablar: Mukammal 3D grafik modellar bilan ishlash uchun qurilish kompaniyalaridan yuqori quvvatli texnik infratuzilma va qimmatbaho dasturiy ta'minot xarid qilish talab etiladi.

Xulosa

Muhandislik grafikasi qurilish sohasining ajralmas va harakatlantiruvchi omili hisoblanadi. U an'anaviy chizmachilik san'atidan yuqori texnologiyali raqamli modellashtirish tizimigacha bo'lgan rivojlanish yo'lini bosib o'tdi. Grafik savodxonlik va zamonaviy kompyuter grafikasi dasturlarini mukammal bilish qurilish loyihalarining sifati, xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy kafolatidir. Kelajakda qurilish sohasini muvaffaqiyatli raqamlashtirish bevosita muhandislik grafikasi sohasidagi kadrlarni tayyorlash sifatiga bog'liq bo'lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Qirg'izboyev N.O'. Muhandislik va kompyuter grafikasi. - Toshkent: Cho'lpon, 2019.
2. Narayan K. L., Kannaiah P., Venkata Reddy K. Machine Drawing. - New Delhi: New Age International Publishers, 2006.
3. Sodiqov I.S. Qurilishda raqamli texnologiyalar va ularning tatbiqi. - Toshkent: Fan, 2022.
4. Eastman C., Sacks R. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, and Contractors. - Wiley, 2018.