SANOATDA QALAMTASVIRNING O‘RNI: MUHANDISLIK SOHASIDAGI TEXNIK CHIZMA SIFATIDA

Haliqov Donyorbek
Andijon davlat texnika instituti Avtomobilsozlik kafedrasi o‘qituvchisi
Moydinova Risolatxon Ro‘zimuxammad qizi
Andijon davlat texnika instituti, 3-kurs dizayn yo‘nalishi talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqola sanoatda muhandislik chizmachiligining o‘rnini, uning foydalarini, zamonaviy CAD texnologiyalari bilan integratsiyasini va kelgusi tendensiyalarini haqida keng ma’lumot berilgan. Muhandislik chizmachilari aniqlik, standartlar va tolerantlikni ta’minlash orqali ishlab chiqarish jarayonini samarali qiladi, xatolarni kamaytiradi va mahsulot sifatini oshiradi. Zamonaviy sanoatda CAD va 3D modellash bilan birga an’anaviy chizmachilik hali ham muhimligini saqlab qolishi ham alohida keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: Muhandislik chizmachiligi, texnik chizmachilik, sanoatda chizmachilik, CAD, injenerlik grafikasi, ishlab chiqarish dizayn, tolerantlik va o‘lchamlar, texnik standartlar, 3D modellash, sanoat muhandisligi.

Abstract. This article provides extensive information about the role of engineering drawing in industry, its benefits, integration with modern CAD technologies, and future trends. Engineering drawers make the production process efficient, reduce errors, and improve product quality by ensuring accuracy, standards, and tolerance. It is also noted that in modern industry, along with CAD and 3D modeling, traditional drawing still retains its importance.

Keywords: Engineering drawing, technical drawing, industrial drawing, CAD, engineering graphics, production design, tolerance and dimensions, technical standards, 3D modeling, industrial engineering.

Аннотация. В данной статье представлена подробная информация о роли инженерного черчения в промышленности, его преимуществах, интеграции с современными технологиями CAD и будущих тенденциях. Инженерные чертежники делают производственный процесс эффективным, уменьшают количество ошибок и повышают качество продукции, обеспечивая точность, стандарты и толерантность. В современной промышленности, наряду с CAD и 3D-моделированием, традиционное черчение по-прежнему сохраняет свою важность.

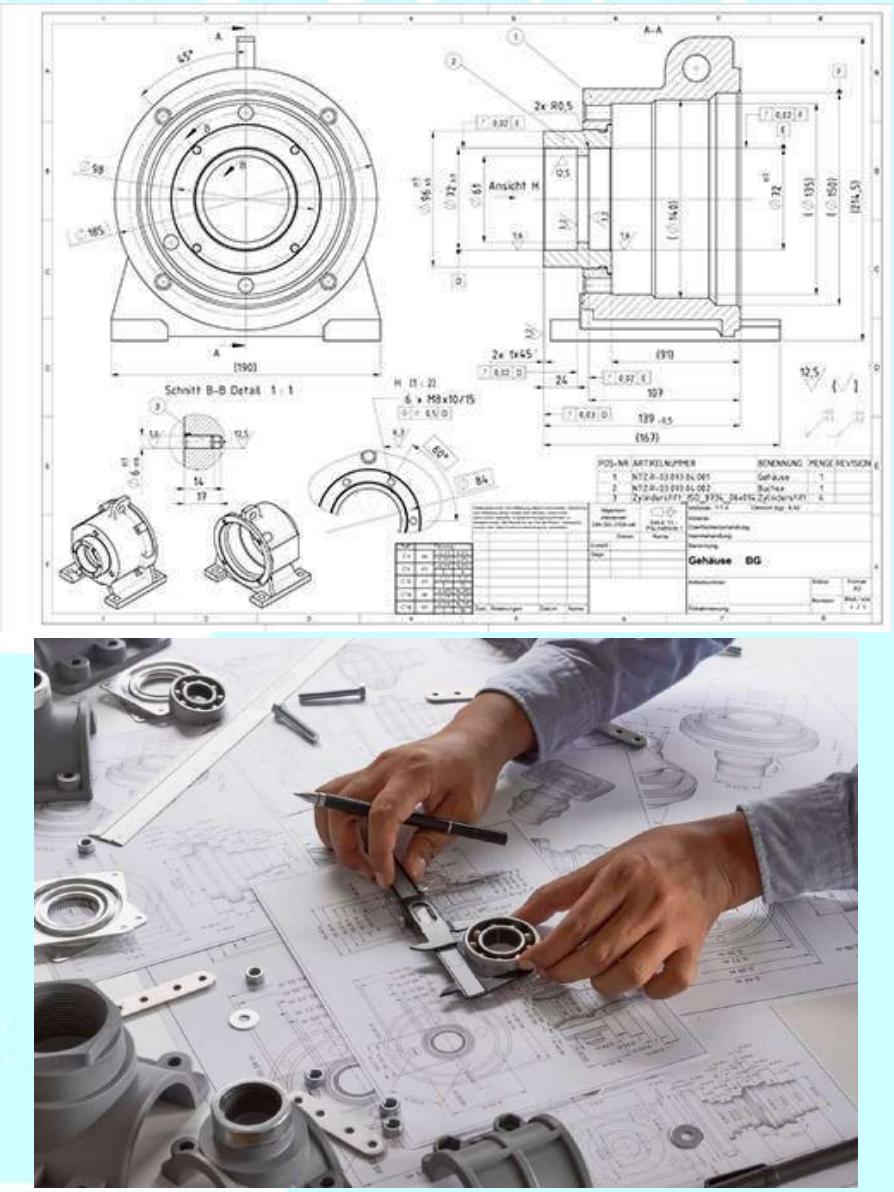
Ключевые слова: Инженерное черчение, техническое черчение, черчение в промышленности, CAD, инженерная графика, производственный дизайн, толерантность и размеры, технические стандарты, 3D моделирование, промышленная инженерия.

Kirish

ISSN 3030-3907

Sanoatning zamonaviy rivojlanishida qalamtasvir (texnik chizma yoki muhandislik grafikasi) muhim o‘rin tutadi. U muhandislik loyihalarida g‘oyalarni aniq ifodalash, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va mahsulot sifatini ta'minlashning asosiy vositasi hisoblanadi [1]. An’anaviy qalam va qog‘oz bilan boshlangan qalamtasvir bugungi kunda kompyuterlashtirilgan CAD (Computer-Aided Design) tizimlari bilan birlashib, sanoatning barcha sohalarida – mashinasozlik, qurilish, aviatsiya, avtomobilsozlik va boshqalarda qo‘llanilmoqda.

2025-yil holatiga ko‘ra, global sanoatda 3D modellashtirish va raqamli chizmalar ustunlik qilayotgan bo‘lsa-da, qalamtasvirning asosiy printsiplari – aniqlik, standartlash va o‘lchamlarning to‘g‘ri ko‘rsatilishi – hali ham o‘zgarmas qolmoqda [2-5].



1-rasm. Muhandislik sohasidagi qalamtasvir va uning rivojlanish shakli

Metodologiya. Sanoatda texnik chizmalar muhandislik loyihalarining asosiy hujjati bo‘lib, ishlab chiqarishni aniq boshqaradi.

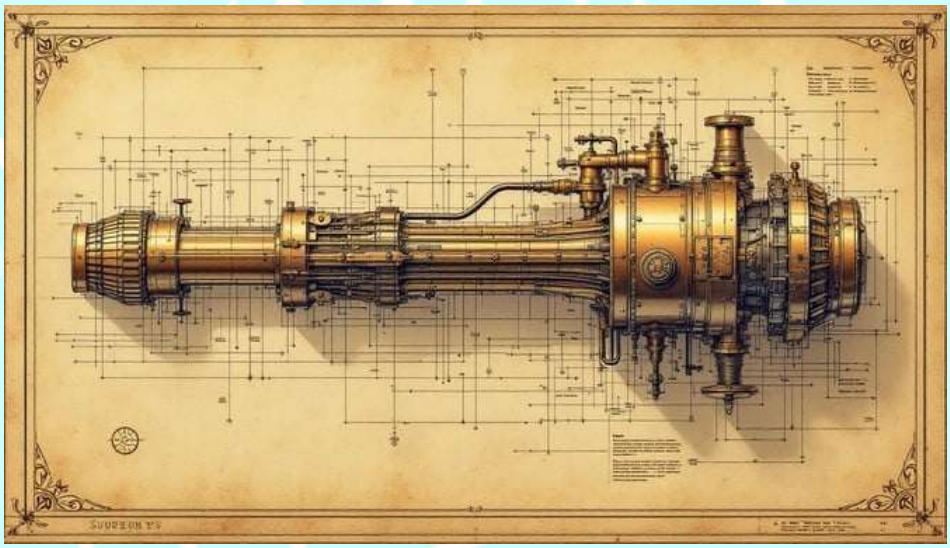
Qalamtasvirning asosiy turlari va texnikalari

ISSN 3030-3907

Qalamtasvir muhandislikda bir necha turga bo‘linadi [6-8]:

- 2D chizmalar — Ortografik proyeksiyalar (old, yon, yuqori ko‘rinishlar), kesmalar va o‘lchamlar.
- 3D modellashtirish — Izometrik, perspektiv va solid modellar.
- An'anaviy qalamtasvir — Qalam, liner va chizma asboblari bilan qo‘lda chizish.
- Raqamli qalamtasvir — AutoCAD, SolidWorks, CATIA kabi dasturlar orqali.

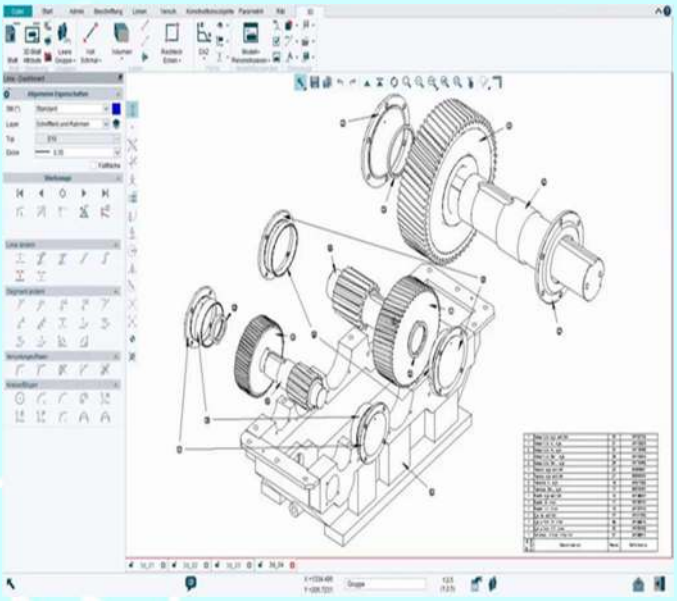
Sanoatda qalamtasvir GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing) standartlariga asoslanadi, bu esa qismlar o‘rtasidagi moslik va toleranslarni aniq belgilaydi [9].



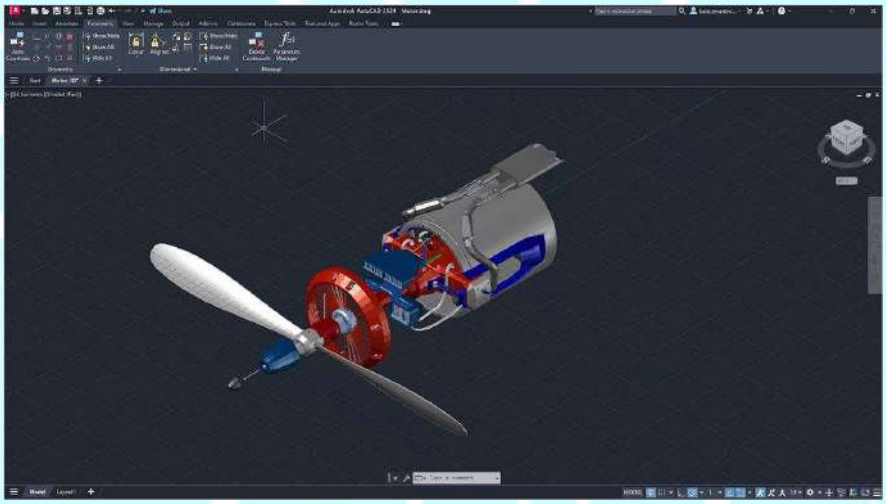
2-rasm. Qalamtasvir dastlabki blueprint holatida ko‘rinishi.

An’anaviy qalamtasvir blueprintlar shaklida saqlanib, tarixiy va ta'limiy ahamiyatga ega [10].

Zamonaviy sanoatda CAD tizimlari qalamtasvirni tezlashtirib, xatolarni minimallashtiradi.



ISSN 3030-3907



3-rasm. CAD tizimlari orqali muhandislis detal ko‘rinishi.

CAD dasturlari muhandislarga murakkab 3D modellar yaratish imkonini beradi.

Natija va muhokama.

Sanoatda qalamtasvirning afzalliklari

Qalamtasvir sanoat jarayonlarini samarali qilishda quyidagi afzalliklarga ega:

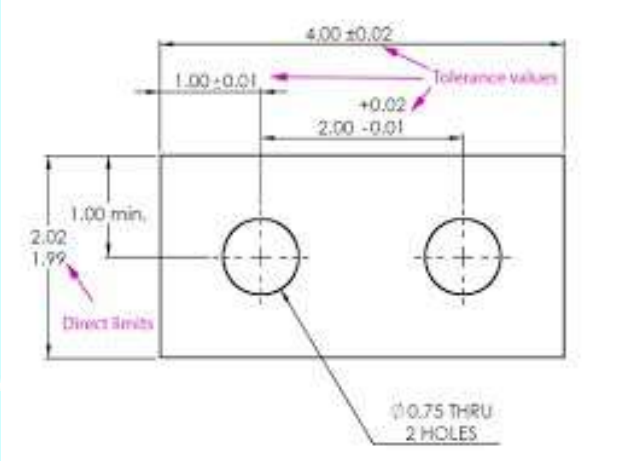
Aniqlik va standartlash → ISO, ASME standartlari bo‘yicha chizmalar butun dunyoda tushunarli bo‘lib, xalqaro hamkorlikni osonlashtiradi.

Xatolarni kamaytirish → To‘g‘ri toleranslar va o‘lchamlar ishlab chiqarishdagi qayta ishlashlarni 30-50% ga qisqartiradi.

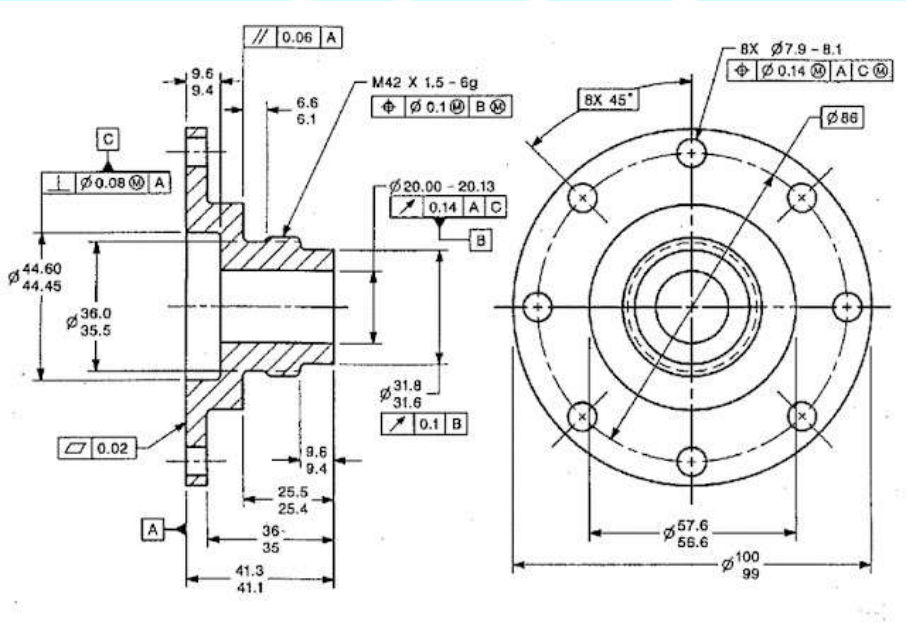
Simulyatsiya va testlash → 3D modellar yordamida virtual prototiplash (FEA, CFD) amalga oshiriladi, bu esa jismoniy prototiplar sonini kamaytiradi.

Ishlab chiqarish integratsiyasi → CAM (Computer-Aided Manufacturing) va CNC mashinalari bilan bog‘lanib, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Hujjatlashtirish va huquqiy himoya → Patentlar va sifat nazorati uchun asosiy hujjat.



ISSN 3030-3907



4-rasm. Toleranslar va geometrik o‘lchamlar ko’rinishi

Toleranslar va geometrik o‘lchamlar (GD&T) chizmalarda mahsulot sifatini kafolatlaydi.

Qiyinchiliklar va cheklovlar

Qalamtasvirning rivojlanishiga qaramay, quyidagi muammolar mavjud:

Malaka talabi → Yuqori sifatli chizma yaratish uchun chuqur muhandislik bilimi va tajriba kerak.

Dasturiy ta'minot qimmatligi → Professional CAD litsenziyalari kichik korxonalar uchun qiyin.

Ma'lumotlar xavfsizligi → Raqamli chizmalar kibertahdidlarga duch keladi.

An'anaviy va raqamli o‘tish → Ko‘p muhandislar hali ham qo‘lda chizishni afzal ko‘radi, bu esa raqamli transformatsiyani sekinlashtiradi.

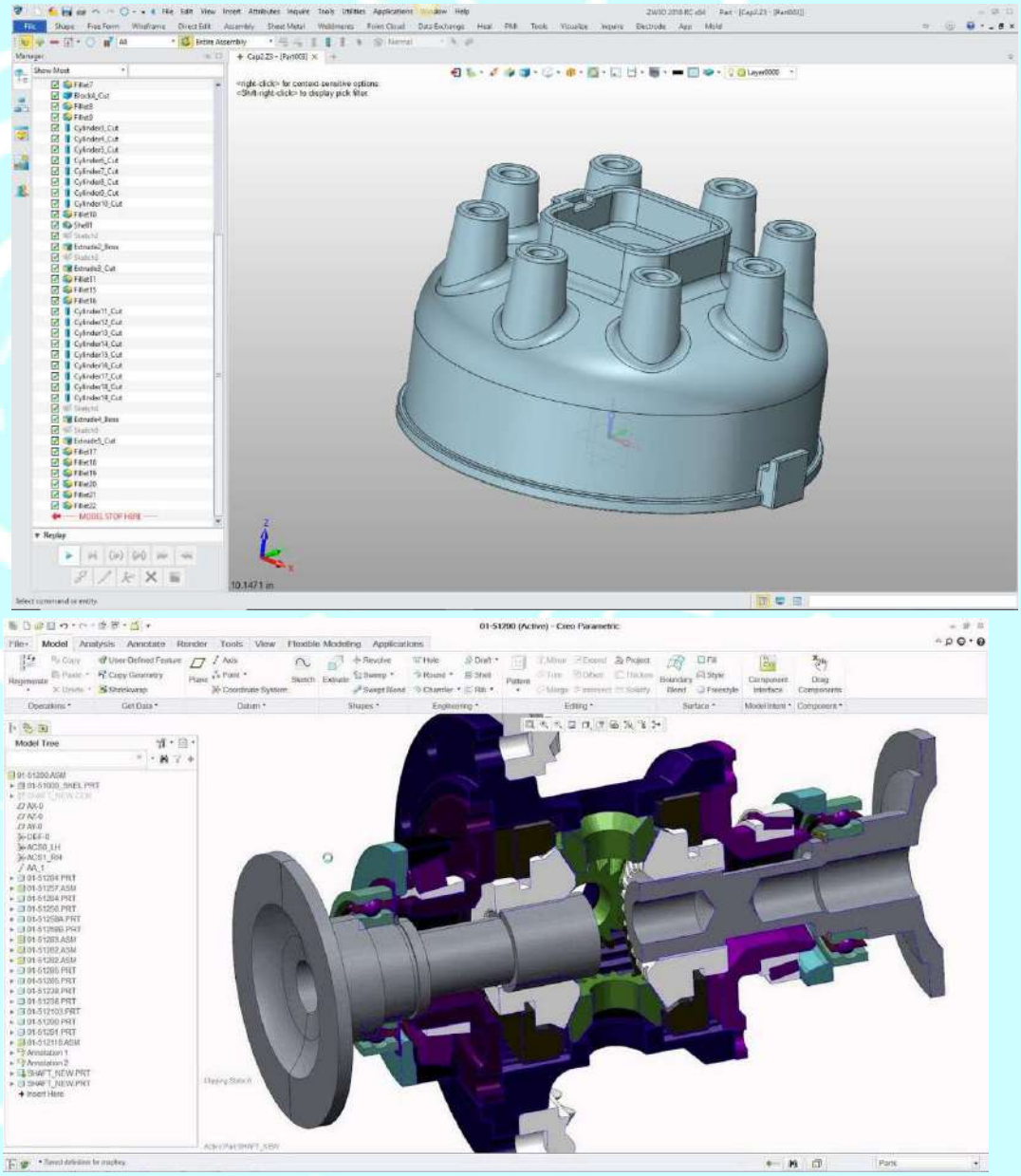
Murakkablik → Katta loyihalarda chizmalar minglab sahifalarga yetib, boshqarish qiyinlashadi.

2025-yildagi tendensiyalar va kelajak istiqbollari

Hozirgi vaqtda sanoatda qalamtasvir quyidagi yo‘nalishlarda rivojlanmoqda:

- AI integratsiyasi — Sun'iy intellekt avtomatik chizma yaratish va xatolarni aniqlashda yordam beradi.
- Cloud-based CAD — Onshape, Fusion 360 kabi platformalar masofaviy hamkorlikni osonlashtiradi.
- AR/VR qo‘llash — Chizmalar augmented reality orqali real vaqtda vizualizatsiya qilinadi.
- Additiv ishlab chiqarish (3D printing) — To‘g‘ridan-to‘g‘ri 3D modellardan bosib chiqarish.
- Barqarorlik → Chizmalar orqali material sarfini optimallashtirish va ekologik dizayn.

ISSN 3030-3907



5-rasm. 3D modellashtirish ko‘rinishi.

3D modellashtirish zamonaviy muhandislikda innovatsiyalarning kalitidir. Kelajakda qalamtasvir yanada integratsiyalashgan, aqlli va avtomatlashtirilgan bo‘ladi, bu esa Industry 5.0 tamoyillariga mos keladi.

Xulosa

Qalamtasvir sanoat va muhandislikning ajralmas qismi bo‘lib, g‘oyadan tayyor mahsulotgacha bo‘lgan zanjirning asosiy bo‘g‘inidir. An'anaviy qalam chizmalaridan zamonaviy raqamli modellargacha bo‘lgan evolyutsiya sanoatni tezlashtirdi, sifatni oshirdi va innovatsiyalarni rag‘batlantirdi. Muhandislar va texnik mutaxassislar uchun qalamtasvirni mukammal o‘zlashtirish karyera muvaffaqiyatining kalitidir. 2025-yilda va undan keyin ham qalamtasvir sanoatning texnik tilida asosiy o‘rinni saqlab qoladi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. J. M. Ferreira and A. Mendes, "Historical evolution of technical drawing in engineering," in Proc. IEEE Int. Conf. Eng. Educ. (ICEED), Kanazawa, Japan, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICEED.2018.8593496.
2. G. Baronio, B. Motyl, and D. Paderno, "Development of an engineering drawing course structure with CAD software integration using multi-level rubric assessment," in Proc. IEEE Global Eng. Educ. Conf. (EDUCON), 2024, pp. 1-8, doi: 10.1109/EDUCON60312.2024.10663090.
3. R. Barr and J. Krueger, "Engineering graphics in the new millennium: Integrating the strengths of sketching and CAD," in Proc. ASEE/IEEE Frontiers Educ. Conf., 2000, pp. S2C-1–S2C-6, doi: 10.1109/FIE.2000.841612.
4. S. Kumar and R. Singh, "Engineering drawing teaching made easy by use of latest educational technology," in Proc. Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Technol., 2012, pp. 1-5, doi: 10.1109/ACCT.2012.6208635.
5. Y. Zhang, L. Wang, and X. Li, "Research on intelligent modeling analysis and recognition system in architectural CAD engineering drawing," IEEE Access, vol. 11, pp. 45678–45689, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.10140623.
6. J. Kim, H. Lee, and S. Park, "A 2D engineering drawing and 3D model matching algorithm for process plant," in Proc. IEEE Int. Conf. Ind. Inform., 2016, pp. 1023-1028, doi: 10.1109/INDIN.2016.7467228.
7. R. A. Braden, "Technical drawings and illustrations," IEEE Trans. Prof. Commun., vol. PC-21, no. 3, pp. 124-130, Sep. 1978, doi: 10.1109/TPC.1978.6591957.
8. S. Venkatesh and V. Krishnan, "Evolution of computer graphics and its impact on engineering product development," in Proc. Int. Conf. Adv. Comput. Eng., 2008, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICACE.2008.4626981.
9. L. Chen, Y. Wang, and Z. Liu, "A mechanical CAD drawings retrieval method based on text and image information," IEEE Access, vol. 11, pp. 23456–23467, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.10023917.
10. A. Oliveira and M. Silva, "Reflections about teaching engineering graphics: Knowledge and competencies management," in Proc. IEEE Global Eng. Educ. Conf. (EDUCON), 2010, pp. 123-128, doi: 10.1109/EDUCON.2010.5492348.

ISSN 3030-3907