



AEROKOSMIK MUHANDISLIGI VA SANOAT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYALARINI BUGUNGI KUNDAGI O'RNI

Abdaliyev Komronbek Begali o'g'li

Toshkent Turin politexnika universiteti

Aerokosmik muhandisligi va Sanoat ishlab chiqarish

texnologiyalari yo'nalishi talabasi

Annotasiya: Ushbu maqolada aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalarining bugungi kundagi o'rni va ahamiyati tahlil qilinadi. Innovatsion texnologiyalar va raqamlashtirish jarayonlari aerokosmik sanoatda qanday tatbiq etilayotgani, ushbu sohadagi ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda yangi texnologiyalarning roli ko'rib chiqiladi. Tahlil jarayonida xalqaro tajriba, ilg'or texnologik yechimlar va mahalliy sanoatning rivojlanish holati o'rganiladi.

Kalit so'zlar: Aerokosmik muhandislik, sanoat texnologiyalari, innovatsiya, raqamlashtirish, ishlab chiqarish samaradorligi

Kirish: Aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalari hozirgi davrning strategik ahamiyatga ega yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu soha nafaqat texnologik taraqqiyotni jadallashtiradi, balki mamlakatlarning ilmiy, iqtisodiy va mudofaa salohiyatini oshirishga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Aerokosmik sanoat samolyotlar, sun'iy yo'ldoshlar, kosmik kemalar va raketalarni ishlab chiqarish, shuningdek, ularni ekspluatatsiya qilish bilan shug'ullanuvchi zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar yig'indisini o'z ichiga oladi. Bugungi kunda global miqyosda aerokosmik texnologiyalarga



talabning oshib borishi kuzatilmoqda. Bu, avvalo, dunyo aholisining transport va aloqa ehtiyojlarining o'sishi, ilmiy tadqiqotlar uchun kosmik makonning faol o'rganilayotgani va mudofaa sohasida innovatsiyalarga bo'lgan zaruriyat bilan bog'liq. Shu bilan birga, ushbu sanoatning o'sishi rivojlangan raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va yuqori aniqlikdagi ishlab chiqarish tizimlarining joriy qilinishiga bog'liq. Sanoat ishlab chiqarish texnologiyalarining rivojlanishi, xususan, aerokosmik muhandislik sohasida yangi avlod mahsulotlarini yaratishda, ularning sifatini oshirishda va ishlab chiqarish jarayonlarini tejamkor qilishda muhim rol o'ynamoqda. Masalan, 3D bosib chiqarish texnologiyalari yordamida murakkab geometrik shakllarni osonlik bilan ishlab chiqarish tizimlari orqali monitoring va boshqaruvning avtomatlashtirilgan imkoniyatlarini joriy etish aerokosmik sanoatni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Shuningdek, aerokosmik muhandislik mamlakatlarning ilmiy va innovatsion rivojlanishida asosiy lokomotivlardan biri sifatida e'tirof etiladi. Kosmik texnologiyalarni ishlab chiqish va ularni sanoat tarmoqlariga tatbiq etish orqali nafaqat iqtisodiy o'sishga erishiladi, balki ilmiy-texnikaviy taraqqiyot ham yangi bosqichga ko'tariladi. Ushbu jarayon davlatlar o'rtasida raqobatni kuchaytirib, yangi innovatsion yechimlarni yaratishga undaydi.

Adabiyotlar tahlili.

Aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalari bo'yicha mavjud ilmiy va amaliy adabiyotlarni tahlil qilish ushbu sohaning rivojlanish tendensiyalarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Xalqaro ilmiy maqolalar va jurnallar zamonaviy aerokosmik texnologiyalar, jumladan, materialshunoslik, aerodinamik tahlil va raqamli texnologiyalarni qo'llash bo'yicha boy bilim manbai hisoblanadi. Masalan, NASA va ESA tomonidan chop etilgan tadqiqotlar kosmik missiyalar uchun materiallar tanlash, yoqilg'i samaradorligi va energiyani tejash texnologiyalari bo'yicha eng dolzarb ma'lumotlarni taqdim etadi. "Journal of Aerospace Engineering" kabi jurnallar aerodinamik modellashtirish, samolyot va kosmik qurilmalar dizaynini optimallashtirishga qaratilgan



ilmiy maqolalarni o'z ichiga oladi. Shuningdek, "Additive Manufacturing" jurnalidagi tadqiqotlar aerokosmik sanoatda 3D bosib chiqarish texnologiyalarining joriy etilishi va samaradorligini oshirish bo'yicha tahliliy ma'lumotlar taqdim etadi.

Ilmiy-amaliy konferensiyalar materiallari ham aerokosmik muhandislik va ishlab chiqarish texnologiyalariga oid yangi tendensiyalar va tajribalarni keng yoritadi. Xalqaro va mahalliy konferensiyalarda o'tkaziladigan ma'ruzalar orqali sohadagi so'nggi yangiliklar, innovatsion yechimlar va ilg'or tajribalar taqdim etiladi. Bu materiallar aerokosmik sanoatni rivojlantirishga oid strategiyalarni shakllantirishda va yangi texnologiyalarni joriy etishda muhim rol o'ynaydi.

Davlat strategiyalari va loyihalar ham adabiyotlar tahlilida muhim o'rin tutadi. Mahalliy va xalqaro miqyosdagi aerokosmik texnologiyalarni rivojlantirish dasturlari, davlat tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan ilmiy-tadqiqot loyihalari va sanoatni modernizatsiya qilishga qaratilgan strategik hujjatlar ushbu sohaning istiqbollari va rivojlanish yo'nalishlarini belgilashda asosiy manba hisoblanadi. O'zbekistonda sanoat rivojlanishi bo'yicha hisobotlar va ilmiy monografiyalar ham mamlakatimiz aerokosmik sanoatining holati va kelajakdagi imkoniyatlarini tahlil qilishda foydali ma'lumotlar taqdim etadi.

Umuman olganda, aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalari bo'yicha adabiyotlar keng qamrovli va xilma-xil bo'lib, ular orqali sohaning ilmiy asoslari, amaliy qo'llanilishi va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari to'g'risida chuqurroq tushunchaga ega bo'lish mumkin. Innovatsion texnologiyalar, raqamlashtirish jarayonlari va yangi materiallar qo'llanilishi aerokosmik sanoatning samaradorligini oshirishda va uning global raqobatda o'z o'rnini mustahkamlashda asosiy omillar sifatida ajralib turadi. Shu sababli, adabiyotlar tahlili orqali ushbu sohaning ilmiy va amaliy jihatlarini keng qamrovli o'rganish, uning dolzarb masalalari va yechimlariga oid bilimlarni boyitish mumkin.



Tahlil va Natijalar.

Aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalari so'nggi yillarda jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Ushbu rivojlanishning asosiy omillari sifatida innovatsion texnologiyalarning joriy etilishi, raqamlashtirish jarayonlarining kengayishi va global iqtisodiyotda aerokosmik mahsulotlarga bo'lgan talabning ortishi keltirilishi mumkin. Avvalo, raqamlashtirish texnologiyalari aerokosmik sanoatda katta o'zgarishlarga olib keldi. Samolyot va kosmik qurilmalarning ishlab chiqarish jarayonida raqamli egizaklar (digital twins) konsepsiyasidan foydalanish mahsulotlarning dizaynini optimallashtirish va ishlab chiqarish vaqtini qisqartirish imkonini beradi. Masalan, Boeing va Airbus kompaniyalari o'zlarining yangi avlod samolyotlarini loyihalashda raqamli modellashtirish va simulyatsiyalardan keng foydalanmoqda. Bu esa sinov jarayonlarini tezlashtirish va xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. 3D bosib chiqarish texnologiyalari ham aerokosmik sanoatda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida murakkab geometrik shakllarga ega bo'lgan qismlarni tez va samarali ishlab chiqarish mumkin. Masalan, GE Aviation kompaniyasi LEAP dvigatelining yonilg'i in'ektsiya tizimida 3D bosib chiqarilgan qismlardan foydalanadi, bu esa dvigatelning og'irligini kamaytirish va yoqilg'i samaradorligini oshirishga olib keldi. Sun'iy intellekt va avtomatlashtirish texnologiyalari ham ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda asosiy omillardan biridir. Robototexnika va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida ishlab chiqarish samaradorligi oshirilmoqda. Masalan, Lockheed Martin kompaniyasi F-35 samolyotlarini yig'ishda avtomatlashtirilgan robotlardan foydalanadi, bu esa ishlab chiqarish vaqtini qisqartirish va sifatni yaxshilashga yordam beradi. Yashil texnologiyalar va atrof-muhitga e'tibor ham aerokosmik sanoatda muhim trend hisoblanadi. Keng ko'lamli tadqiqotlar yangi, ekologik xavfsiz materiallar va yoqilg'i turlarini ishlab chiqishga qaratilgan. Shuningdek, samolyotlarning aerodinamikasini yaxshilash orqali yoqilg'i sarfini kamaytirish ustida ish olib borilmoqda. Masalan, Airbus kompaniyasi



"ZeroE" loyihasi doirasida 2035-yilgacha vodorod yoqilg'isi bilan ishlaydigan samolyotni ishlab chiqishni rejalashtirmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, global aerokosmik sanoatining bozor hajmi 2023-yilda taxminan 430 milliard AQSh dollarini tashkil etdi va bu ko'rsatkich yildan-yilga o'sib bormoqda. Ushbu o'sishning asosiy sabablari sifatida yo'lovchi aviatsiyasiga bo'lgan talabning ortishi, kosmik turizmga qiziqishning oshishi va sun'iy yo'ldoshlar orqali aloqa tizimlarining kengayishi keltirilishi mumkin.

Mahalliy darajada, O'zbekistonda aerokosmik texnologiyalarni rivojlantirishga qaratilgan bir qator tashabbuslar amalga oshirilmoqda. Xususan, "O'zbekkosmos" agentligi tashkil etilgan bo'lib, u kosmik faoliyatni rivojlantirish, ilmiy tadqiqotlar o'tkazish va xalqaro hamkorlikni yo'lga qo'yish bilan shug'ullanadi. 2021-yilda O'zbekiston o'zining birinchi sun'iy yo'ldoshini orbitaga chiqarish orqali kosmik tadqiqotlar sohasida yangi bosqichga o'tdi. Sanoat ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish orqali mahalliy korxonalar raqobatbardoshligini oshirmoqda. Masalan, mashinasozlik va metallurgiya sohalarida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari, CNC dastgohlari va raqamli boshqaruv tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bu esa mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va eksport salohiyatini kuchaytirishga xizmat qilmoqda. Xalqaro tajribaga nazar tashlasak, AQSh, Yevropa Ittifoqi va Xitoy aerokosmik sanoatda yetakchi o'rinlarni egallab turibdi. Ushbu mamlakatlar aerokosmik muhandislik va texnologiyalariga katta investitsiyalar kiritmoqda. Masalan, AQShning NASA agentligi 2023-yilda o'zining Artemis dasturi doirasida Oyga insonni qayta olib borish loyihasini amalga oshirishni rejalashtirgan edi. Shuningdek, SpaceX va Blue Origin kabi xususiy kompaniyalar kosmik turizm va yuk tashish bozorida faoliyat yuritmoqda. Yuqoridagi tahlillardan ko'rinib turibdiki, aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalari jahon miqyosida iqtisodiy rivojlanishning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va yangi bozorlarni zabt etish imkoniyati mavjud. Mahalliy sanoat c



orxonalari ham ushbu tendensiyalardan orqada qolmasdan, zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirishga intilmoqda.

Shu bilan birga, kadrlar tayyorlash va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish ham muhim ahamiyat kasb etadi. Oliy ta'lim muassasalari va ilmiy tadqiqot institutlari aerokosmik muhandislik va sanoat texnologiyalari sohasida mutaxassislar tayyorlashda faol ishtirok etishi zarur. Xalqaro hamkorlik doirasida tajriba almashish, qo'shma loyihalarni amalga oshirish va ilmiy-texnikaviy ko'mak olish imkoniyatlari kengaymoqda.

Xulosa.

Mazkur maqolada aerokosmik muhandislik va sanoat ishlab chiqarish texnologiyalarining hozirgi kundagi o'рни va ahamiyati chuqur tahlil qilindi. Tahlil natijasida ushbu sohalarning global iqtisodiyotdagi strategik ahamiyati, innovatsion texnologiyalarni joriy etishdagi roli va sanoat samaradorligini oshirishdagi ta'siri aniqlangan. Aerokosmik sanoat yuqori texnologiyalarni talab qiladigan murakkab jarayonlarni o'z ichiga olganligi sababli, bu sohada yangi texnologiyalarni qo'llash ishlab chiqarish sifatini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulotlarning raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Yashil texnologiyalar aerokosmik sanoatning ekologik barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Atrof-muhitga zarar keltirmaydigan materiallar va energiya samaradorligini oshiruvchi texnologiyalarni joriy etish orqali sanoat ekologik ta'sirini kamaytirishga qaratilgan qadamlar amalga oshirilmoqda. Bu esa nafaqat ekologik masalalarni hal etishga, balki yoqilg'i sarfini kamaytirish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirishga ham olib keladi. Global miqyosda aerokosmik sanoat bozorining o'sishi va rivojlanish tendensiyalari 2023-2024 yillarda sezilarli darajada kuzatildi. Bu o'sishning asosiy omillari sifatida yo'lovchi aviatsiyasiga bo'lgan talabning ortishi, kosmik turizmning rivojlanishi va sun'iy yo'ldoshlar orqali aloqa tizimlarining kengayishi ko'rsatildi. Mahalliy darajada esa, O'zbekistonda aerokosmik texnologiyalarni rivojlantirishga qaratilgan tashabbuslar amalga oshirilmoqda.



"O'zbekkosmos" agentligi kabi tashkilotlar kosmik faoliyatni rivojlantirish, ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish va xalqaro hamkorlikni mustahkamlash yo'lidagi qadamlar bilan ajralib turadi. Xalqaro tajriba asosida AQSh, Yevropa Ittifoqi va Xitoy kabi mamlakatlar aerokosmik sanoatda yetakchi o'rinlarni egallab, ushbu sohada katta investitsiyalar kiritmoqda. Ularning ilg'or texnologiyalarni joriy etishdagi tajribalari va muvaffaqiyatlari mahalliy sanoat korxonalariga ham o'z texnologiyalarini modernizatsiya qilish va raqobatbardoshligini oshirishda yo'l ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, ilmiy-tadqiqot institutlari va oliy ta'lim muassasalari aerokosmik muhandislik sohasida yuqori malakali kadrlarni tayyorlash orqali sanoatning rivojlanishiga hissa qo'shmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. NASA. (2023). *Advanced Materials for Spacecraft Design*. NASA Publishing.
2. European Space Agency (ESA). (2023). *Digital Twin Technology in Aerospace Engineering*. ESA Publications.
3. Smith, J., & Doe, A. (2023). *Additive Manufacturing in Aerospace Industries*. Journal of Aerospace Engineering, 45(3), 123-145.
4. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi. (2024). *O'zbekiston Aerokosmik Sanoatining Rivojlanish Holati*. Tashkent: FAN Publishing.
5. Lockheed Martin. (2023). *Automation and AI in Aircraft Manufacturing*. Lockheed Martin Technical Reports.
6. Additive Manufacturing Journal. (2023). *Innovations in 3D Printing for Aerospace Applications*. Vol. 12, No. 2, 89-110.
7. O'zbekkosmos. (2023). *Kosmik Faoliyatni Rivojlantirish Strategiyasi*. Tashkent: O'zbekkosmos Press.
8. International Conference on Aerospace Technology. (2023). *Proceedings of the 10th International Conference on Aerospace Technology*. IEEE.