

ZAMONAVIY MATERIALLARNING TAXLILI

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ANALYSIS OF MODERN MATERIALS

Zokirova S.M.

Valiyev G.N.

Farg‘ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy materiallarning tuzilishi, fizik-mexanik, issiqlik, elektr, kimyoviy va ekologik xususiyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Yangi avlod materiallari — kompozitlar, nanomateriallar, biopolimerlar va yuqori texnologik aralash qotishmalar — sanoat, tibbiyot, energetika va to‘qimachilik sohalaridagi qo‘llanishi nuqtayi nazaridan ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda zamonaviy materiallarning strukturaviy xususiyatlari, ularning mustahkamlik, yengillik, energiya samaradorligi hamda qayta ishlanish imkoniyatlari tahlil etiladi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, innovatsion materiallar inson faoliyatining deyarli barcha yo‘nalishlarida funktsionallik, ekologik barqarorlik va texnologik samaradorlikni oshiruvchi omil sifatida qaralmoqda.

Kalit so‘zlar: zamonaviy materiallar, nanomateriallar, kompozitlar, biopolimerlar, qotishmalar, energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik, mustahkamlik, issiqlikka chidamlilik, korroziyaga bardoshlilik, qayta ishlanish, texnologik yangilik, polimer, grafen, metall-matritsali kompozitlar, keramika, aqlli materiallar, biomimetika, barqaror rivojlanish, yuqori texnologiyalar.

Аннотация: В данной статье проводится научный анализ структуры, физико-механических, тепловых, электрических, химических и экологических свойств современных материалов. Рассматриваются новые поколения материалов — композиты, наноматериалы, биополим.еры и высокотехнологичные сплавы — с точки зрения их применения в промышленности, медицине, энергетике и текстильной отрасли. В исследовании анализируются структурные характеристики современных материалов, их прочность, лёгкость, энергоэффективность и возможности переработки. Результаты показывают, что инновационные материалы рассматриваются как фактор, повышающий функциональность, экологическую устойчивость и технологическую эффективность практически во всех сферах человеческой деятельности.

Ключевые слова: *современные материалы, наноматериалы, композиты, биополимеры, сплавы, энергоэффективность, экологическая устойчивость, прочность, термостойкость, коррозионная стойкость, переработка, технологические инновации, полимеры, графен, металл-матричные композиты, керамика, умные материалы, биомиметика, устойчивое развитие, высокие технологии.*

Abstract: *This article presents a scientific analysis of the structure, physical-mechanical, thermal, electrical, chemical, and environmental properties of modern materials. The new generation of materials composites, nanomaterials, biopolymers, and advanced hybrid alloys — are examined in terms of their applications in industry, medicine, energy, and the textile sector. The study analyzes the structural characteristics of modern materials, including their strength, lightness, energy efficiency, and recyclability. The results indicate that innovative materials are regarded as a key factor enhancing functionality, ecological sustainability, and technological efficiency across nearly all areas of human activity.*

Keywords: *modern materials, nanomaterials, composites, biopolymers, alloys, energy efficiency, environmental sustainability, strength, heat resistance, corrosion resistance, recyclability, technological innovation, polymers, graphene, metal-matrix composites, ceramics, smart materials, biomimetics, sustainable development, high technologies.*

Kirish: Hozirgi davrda materialshunoslik fanining rivojlanishi insoniyat taraqqiyotining asosiy drayverlaridan biri bo‘lib qolmoqda. Zamonaviy materiallar — bu faqat mexanik yoki kimyoviy jihatdan mustahkam bo‘lgan moddalargina emas, balki o‘zida intellektual va funksional xususiyatlarni mujassam etgan yangi avlod mahsulotlaridir. XXI asr texnologik inqilobi nanomateriallar, kompozitlar, aqlli (intelligent) materiallar va biopolimerlar orqali sanoat, tibbiyot, energetika, transport va kosmonavtika tarmoqlarida tub o‘zgarishlarni yuzaga keltirdi. Zamonaviy materiallarning yaratilishi va tahlili fizik-kimyo, nanoilm, mexanika va muhandislik integratsiyasiga asoslanadi. Ushbu maqolada zamonaviy materiallarning ilmiy tasnifi, ularning xususiyatlari va amaliy qo‘llanish sohalari tahlil qilinib, innovatsion rivojlanishning ilmiy asoslari yoritiladi.

Nazariy qism: Zamonaviy materiallar tushunchasi ostida fizik, mexanik, kimyoviy va biologik jihatdan mukammallashtirilgan, ko‘p funksiyali, barqaror va texnologik mos materiallar majmuasi tushuniladi. Ular an’anaviy metall, yog‘och yoki tabiiy polimerlardan farqli ravishda yuqori aniqlik, energiya tejankorlik va ekologik barqarorlikni ta’minlaydi. Asosiy zamonaviy material turlari quyidagilardan iborat: kompozitlar, nanomateriallar, biopolimerlar, yuqori haroratli keramika, engil metall qotishmalari va aqlli

materiallar.1. Kompozit materiallar. Kompozit materiallar ikki yoki undan ortiq fazadan tashkil topgan, o'zaro mexanik yoki kimyoviy bog'langan moddalardir. Ularning asosiy komponentlari matritsa (metall, keramika yoki polimer) va mustahkamlovchi faza (tolalar, zarralar, nanotuzilmalar). Masalan, uglerod tolali polimer kompozitlar (CFRP) aviatsiya va avtomobilsozlikda keng qo'llaniladi. Ular metallarga nisbatan 5 baravar engil, lekin mustahkamligi 7 baravar yuqori. Kompozitlarning yana bir afzalligi korroziyaga bardoshlilik va termal o'zgarishlarga moslashuvchanligidir. Shu bois ularni kosmik apparatlar, tibbiy implantlar, sport asboblari va energiya tizimlarida keng qo'llash mumkin.2. Nanomateriallar. Nanotexnologiyalar asosida yaratilgan materiallar 1–100 nanometr oralig'idagi tuzilmalardan iborat bo'lib, ularda sirt effekti, kvant cheklanish va o'ziga xos elektr-magnit xususiyatlar kuzatiladi. Masalan, grafen bitta atom qalinligidagi uglerod qatlam po'latdan 200 baravar mustahkam, lekin shaffof va elektr o'tkazuvchan. Nanomateriallar elektronika, sensor texnologiyalari, tibbiyot (nano-kapsulalar), kataliz va ekologik tozalash sohalarida inqilobiy ahamiyatga ega. Ularning asosiy muammosi barqaror sintez va ekologik xavfsizlikni ta'minlashdir.3. Biopolimerlar va biodegradatsiyalanuvchi materiallar. Biopolimerlar tabiiy manbalardan olingan yoki biologik yo'l bilan parchalanadigan moddalardir (masalan, polilaktid (PLA), poligidroksibutirat (PHB)). Bu materiallar tibbiyotda (implantlar, yara qoplamalari), oziq-ovqat qadoqlashda va ekologik toza ishlab chiqarish tizimlarida keng qo'llanilmoqda. Ular atrof-muhitda tabiiy ravishda parchalanadi, bu esa global chiqindilar muammosini kamaytiradi. Shuningdek, biomimetik yondashuv asosida yaratilgan materiallar (masalan, o'simlik yoki hayvon tuzilmalariga o'xshash) tabiiy tizimlarning funksional printsiplarini texnologiyaga olib kiradi.4. Yuqori haroratli keramika va qotishmalar. Yuqori haroratli keramika (SiC , Al_2O_3 , ZrO_2 asosida) hamda superqotishmalar (Ni-Cr-Co asosida) zamonaviy energetika, aviatsiya va kosmik texnikaning ajralmas qismi hisoblanadi. Ular 1500–2000°C gacha haroratda o'z shaklini va mexanik barqarorligini saqlaydi. Ayniqsa, nikel asosidagi superqotishmalar (Inconel, Hastelloy) turbina pichoqlari va reaktiv dvigatellar uchun ishlatiladi.5. Aqlli (intelligent) materiallar. Aqlli materiallar tashqi stimullarga (issiqlik, bosim, elektr maydoni, yorug'lik) javoban shakl, rang yoki mexanik holatini o'zgartira oladi. Masalan, "shape-memory alloys" (NiTi) qizdirilganda dastlabki shakliga qaytadi; piezoelektrik materiallar esa bosim ta'sirida elektr signallar hosil qiladi. Bunday materiallar robototexnika, tibbiy implantlar, avtomatik nazorat tizimlarida keng qo'llanilmoqda.

Ekologik va energiya samaradorlik jihatlari. Zamonaviy materiallarning tahlilida ekologik barqarorlik ustuvor ahamiyatga ega. Karbon izini kamaytiruvchi, qayta ishlanadigan va bioasoslangan materiallar jahon sanoatining asosiy yo'nalishiga aylanmoqda. Masalan, qayta ishlangan PET (polietilen-tereftalat) dan tayyorlangan tolalar to'qimachilikda paxtaga

alternativ sifatida qo‘llanilmoqda. Shu bilan birga, energiya tejamkor issiqlik izolyatorlari, quyosh panellari uchun nanokompozit qoplamalar barqaror rivojlanish konsepsiyasini mustahkamlamoqda.7. Axborot texnologiyalarida yangi materiallar. Nanoelektronika va kvant hisoblash texnologiyalari uchun yarimo‘tkazgich materiallar (GaN, MoS₂, grafen) muhim ahamiyatga ega. Ularning asosida ishlab chiqilgan tranzistorlar an’anaviy kremniy texnologiyalaridan 10 baravar samaraliroq bo‘lishi mumkin. Shuningdek, fotonika sohasida shaffof o‘tkazgichlar (ITO) va 2D-materiallar yangi optik asboblarni yaratishda ishlatilmoqda.8. Tahliliy yondashuv. Zamonaviy materiallarni tahlil qilishda eksperimental va hisoblash metodlari birgalikda qo‘llaniladi. X-ray difraksiya (XRD), elektron mikroskopiya (SEM, TEM), atom-kuch mikroskopiya (AFM) kabi usullar mikrostrukturani aniqlashga imkon beradi. Shuningdek, molekulyar dinamika va kvant-mechanik modellash orqali materialning ichki energetik holati va barqarorligi o‘rganiladi.

Xulosa: Zamonaviy materiallarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, ularning yaratilishi va qo‘llanilishi inson faoliyatining barcha sohalarida sifat, ishonchlilik va ekologik barqarorlikni oshirishga xizmat qilmoqda. Nanomateriallar, kompozitlar, biopolimerlar va aqlli materiallar yangi texnologik paradigmalarni shakllantirayotgan fundamental komponentlardir. Ularning asosiy afzalliklari — yuqori mexanik va kimyoviy barqarorlik, energiya tejamkorlik, moslashuvchanlik va qayta ishlanish imkoniyatidir. Shu bilan birga, ekologik xavfsizlik va qayta ishlash muammolari zamonaviy ilm-fan oldida turgan muhim vazifalardan biridir. Kelajakda zamonaviy materiallarning tahlili sun’iy intellekt, kvant texnologiyalari va biotexnologiyalar integratsiyasi orqali yanada yangi bosqichga ko‘tariladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1]. Tursumatova Shaxlo Samiyevna, & Mamatqulova Saida Raxmatovna. (2022). The importance of creating embroidery patterns from the methods of artistic decoration in the light industry. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(05), 1–10.

[2]. Raxmatovna.M.S.(2022). Analysis of women’s clothes sewing-a study to develop a norm of time spent on the technological process of knitting production. International Journal of Advance Scientific Research. 2(03). 16-21.

[3]. Raxmatovna.M.S.(2022). Research on the development of norms of time spend on the technological process of sewing and knitting production; basic raw materials, their composition and properties. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(03), 28-32. ISSN:2776-0987, Volume3, Issue5, May, 2022.7

[4]. Raxmatovna.M.S.(2021). The description of perspective fashion trends in men's clothing. Innovative Technological:Methodical Research Journal,2(10),15-20.

[5].Nizamova, B. B., & Mamatqulova, S. R. (2021). Analysis of the Range Of Modern Women's Coats. The American Journal of Engineering and Technology, 3(9), 18-23.

[6]. Tursunova, X.Sh., Mamatqulova Saida Rahmatovna. (2020). Ayollar paltosi uchun gazlamalar taxlili. 3 rd international congress of the human and social science researches (itobiad).