

NANOTEKNOLOGIYANING RIVOJLANISHI VA ELEKTROTEKNIKADAGI QO'LLANILISHI

Toshkent vil O'rta Chirchiq tumani
2-son texnikumi Elektrotexnika va
elektronika asoslari fani o'qituvchisi
Kanayeva Sabrina Nurjon qizi
email. kanapvasabrina@gmail.com

ANNOTATSIYA Mazkur maqolada nanotexnologiyaning rivojlanish bosqichlari, elektrotexnika va elektronika sohalarida qo'llanilishi hamda ta'lim jarayonida ahamiyati yoritilgan. Nanomateriallar va nanoo'lchamdagi qurilmalar elektr tizimlarining samaradorligini oshirish, energiya yo'qotilishini kamaytirish va xizmat muddatini uzaytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, nanotexnologiyalarni texnikum va oliy ta'lim jarayoniga joriy etish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: nanotexnologiya, nanomateriallar, elektrotexnika, elektronika, ta'lim, innovatsion texnologiyalar.

ANNOTATION This article examines the development stages of nanotechnology, its applications in electrical and electronic engineering, and its significance in the educational process. Nanomaterials and nanoscale devices enhance the efficiency of electrical systems, reduce energy losses, and extend service life. Recommendations for integrating nanotechnology into technical college and university education are provided.

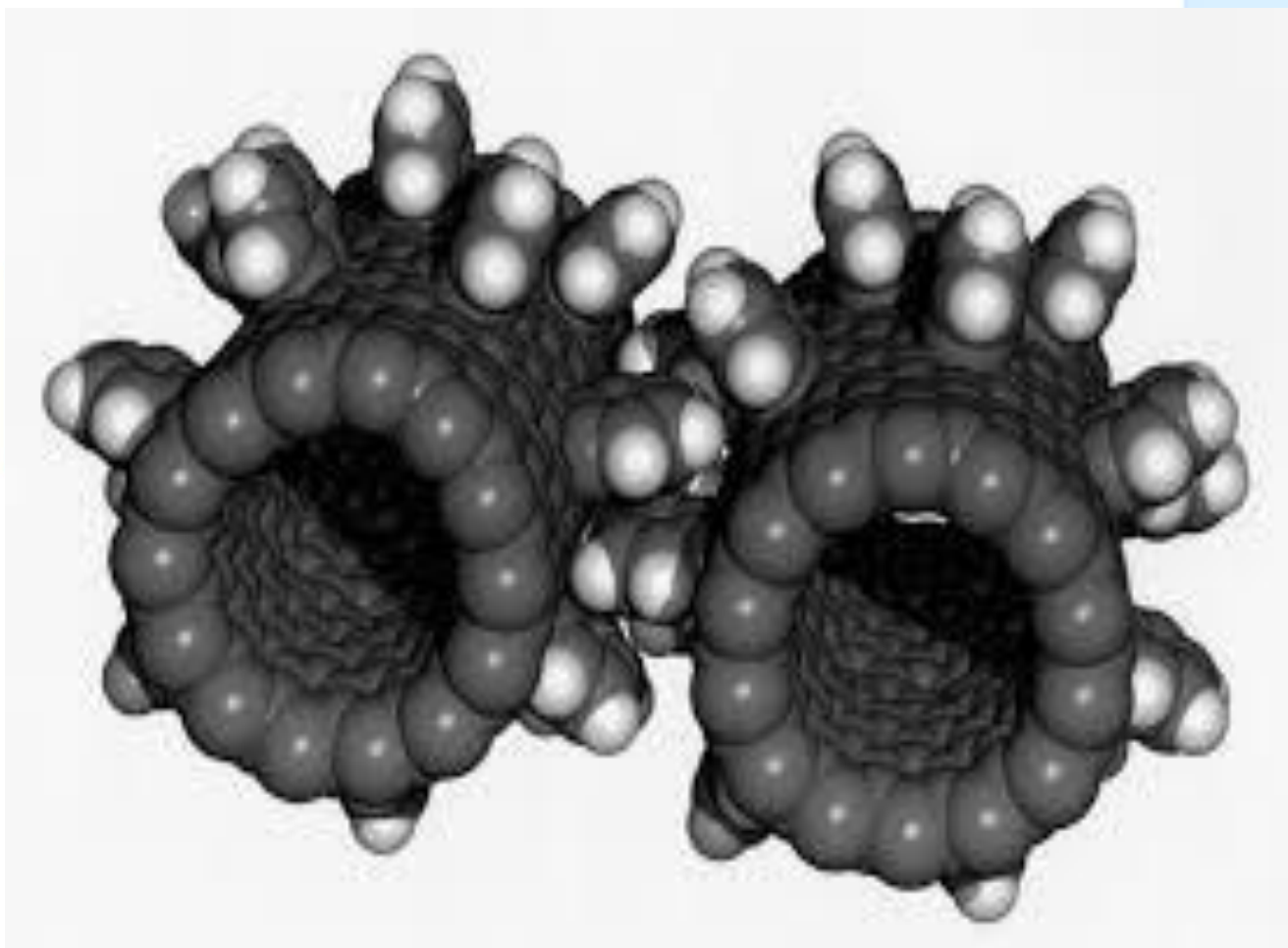
Key words nanotechnology, nanomaterials, electrical engineering, electronics, education, innovative technologies.

Аннотация:

В статье рассматриваются этапы развития нанотехнологий, их применение в электро- и электронной технике, а также значение в образовательном процессе. Наноматериалы и наноустройства способствуют повышению эффективности электрических систем, снижению потерь энергии и увеличению срока службы. Даны рекомендации по внедрению нанотехнологий в обучение студентов техникумов и вузов.

Ключевые слова: нанотехнологии, наноматериалы, электротехника, электроника, образование, инновационные технологии.

KIRISH Zamonaviy ilm-fan va texnologiya taraqqiyoti insoniyat hayotining barcha sohalariga, xususan, sanoat, energetika, axborot texnologiyalari va elektronika tizimlariga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. So'nggi o'n yilliklarda texnik qurilmalar va elektr jihozlariga qo'yilayotgan talablar keskin ortib, ularning energiya samaradorligi, ixchamligi, ishonchliligi va ekologik xavfsizligini ta'minlash muhim masalaga aylandi. Ushbu talablarni qondirishda an'anaviy texnologiyalar bilan bir qatorda yangi, innovatsion yondashuvlar zarur bo'lib, nanotexnologiya ana shunday istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida maydonga chiqdi.



Nanotexnologiya moddalarning atom va molekula darajasidagi tuzilishini o'rganish hamda ularni boshqarish orqali mutlaqo yangi xossalarga ega materiallar yaratish imkonini beradi. Nanometr o'lchamdagi materiallar makro va mikroo'lchamdagi moddalardan farqli ravishda yuqori elektr o'tkazuvchanlik, mexanik mustahkamlik, issiqlik va magnit xususiyatlariga ega bo'ladi. Aynan shu jihatlar nanotexnologiyaning elektrotexnika va elektronika sohalarida keng qo'llanilishiga zamin yaratmoqda. Bugungi kunda elektrotexnika va elektronika sohalari nanotexnologiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydigan darajaga yetdi. Zamonaviy yarimo'tkazgichlar, integral sxemalar, mikro va nanoelektron qurilmalar, yuqori sezgir sensorlar, energiya saqlash tizimlari hamda elektr izolyatsiya materiallarining aksariyati nanomateriallar asosida ishlab chiqilmoqda. Bu esa elektr qurilmalarining ishlash tezligini oshirish, energiya yo'qotilishini kamaytirish va qurilmalarning xizmat muddatini uzaytirishga xizmat qilmoqda.



Shu bilan birga, dunyo miqyosida energiya resurslaridan oqilona foydalanish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish masalalari dolzarb bo'lib bormoqda. Nanotexnologiyalar quyosh panellari, akkumulyatorlar, superkondensatorlar va elektr energiyasini samarali uzatish tizimlarida muhim rol o'ynamoqda. Bu jarayon elektrotexnika mutaxassislaridan nanotexnologiya asoslari bo'yicha chuqur bilim va amaliy ko'nikmalarni talab etadi. O'zbekiston Respublikasida ham raqamli iqtisodiyot va zamonaviy sanoatni rivojlantirish bo'yicha olib borilayotgan islohotlar doirasida elektrotexnika va elektronika sohalariga katta e'tibor qaratilmoqda. Shu nuqtai nazardan, professional ta'lim muassasalari, xususan, texnikumlarda elektrotexnika va elektronika fanlarini o'qitishda nanotexnologiyalar haqida ilmiy-amaliy bilimlarni shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolada nanotexnologiyaning rivojlanish bosqichlari, elektrotexnika va elektronika

sohalaridagi qo'llanilish imkoniyatlari hamda ushbu yo'nalishni ta'lim jarayoniga joriy etishning ilmiy-amaliy ahamiyati atroflicha tahlil qilinadi.

TADQIQOT METADALOGIYASI

Nanotexnologiya tushunchasi va rivojlanish bosqichlari. Nanotexnologiya moddalarning atom va molekula darajasidagi tuzilishini o'rganish, boshqarish va amaliy foydalanish bilan shug'ullanadigan zamonaviy ilmiy yo'nalishdir. Bu yo'nalishning rivojlanishi XX asr oxirlaridan boshlangan bo'lib, bugungi kunda elektronika, energetika, tibbiyot va sanoat sohalarida keng qo'llanilmoqda. Nanotexnologiyaning rivojlanish bosqichlarini quyidagicha tavsiflash mumkin:

- Nanomateriallarni sintez qilish va ularning xossalarini o'rganish;
- Nanomateriallarni sanoat va elektrotexnika sohalariga tatbiq etish;
- Innovatsion nanoqurilmalarni ishlab chiqish va tijoratlashtirish.

Hozirgi kunda eng keng tarqalgan nanomateriallar: grafen, uglerod nanotrubalari, kvant nuqtalari, nanooksidlar va nanokompozit polimerlar bo'lib, ular yuqori elektr, termal va mexanik xususiyatlarga ega.

Nanomateriallar elektrotexnika sohasida bir qator innovatsion imkoniyatlar yaratadi. Masalan: Grafen va uglerod nanotrubalari asosidagi o'tkazgichlar yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega va energiya yo'qotilishini kamaytiradi. Nanokompozit izolyatsiya materiallari elektr jihozlarini yuqori kuchlanishdan himoya qiladi, xizmat muddatini uzaytiradi va xavfsizlikni oshiradi. Nanoqoplamalar transformator, generator va kabel tizimlarida korroziya va issiqlik qarshiligini kamaytiradi.

Shuningdek, energiya samaradorligini oshirish maqsadida quyosh panellari, superkondensatorlar va batareyalarda ham nanomateriallardan keng foydalanilmoqda.

Elektronika va mikrotexnologiyalarda nanotexnologiya. Mikroelektronika va nanoelektronika sohalarida nanomateriallar texnologik inqilobga sabab bo'ldi: Integral sxemalar va mikrochiplar nanometr darajadagi tranzistorlar yordamida ishlab chiqariladi, bu esa qurilmalarning tezligini oshiradi. Sensor texnologiyalari nanoo'lchamdagi sezgir elementlar orqali yuqori aniqlik va tezkor javob beradi.

Yarimo‘tkazgichlar va kvant nuqtalari elektron qurilmalarda energiya samaradorligini oshirish va ixchamlikni ta’minlash imkonini beradi. Nanotexnologiya yordamida yaratilgan mikroelektron elementlar tibbiyot, avtomatlashtirilgan sanoat tizimlari, telekommunikatsiya va qurollanish sohalarida keng qo‘llaniladi. Texnikum va oliy ta’lim muassasalarida elektrotexnika va elektronika yo‘nalishida nanotexnologiyalarni o‘qitish talabalar bilimini mustahkamlash va amaliy ko‘nikmalarini oshirishga xizmat qiladi. Laboratoriya mashg‘ulotlari, mini-loyihalar va ilmiy-tadqiqot ishlarida nanomateriallar bilan ishlash orqali talabalar:

- zamonaviy texnologiyalar bilan ishlashni o‘rganadi;
- qurilmalarning ishlash printsiplarini chuqur tushunadi;
- mustaqil tadqiqot va ijodiy yondashuv ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Bundan tashqari, nanotexnologiyalarni o‘qitish orqali talabalar innovatsion yechimlar yaratishga o‘rgatiladi, bu esa ularning bo‘lg‘usi kasbiy faoliyatida raqobatbardoshlikni oshiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR Mazkur maqola davomida nanotexnologiyaning rivojlanishi, elektrotexnika va elektronika sohalarida qo‘llanilishi hamda ta’lim jarayonida ahamiyati atroflicha tahlil qilindi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, nanomateriallar va nanostrukturalar elektr qurilmalarining samaradorligini sezilarli darajada oshirish, energiya yo‘qotilishini kamaytirish va qurilmalarning xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Elektrotexnika sohasida grafen, uglerod nanotrubalari, nanokompozit izolyatsiya materiallari va boshqa nanomateriallar innovatsion yechimlarni yaratishda asosiy vosita sifatida ishlatilmoqda. Shu bilan birga, mikroelektronika va nanoelektronika qurilmalarining ishlash tezligi, energiya samaradorligi va ixchamligi nanotexnologiyalar yordamida sezilarli darajada oshirilmoqda. Nanotexnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etish esa kelajak kadrlarini zamonaviy, malakali va raqobatbardosh mutaxassis sifatida tayyorlashga xizmat qiladi. Laboratoriya mashg‘ulotlari, mini-loyihalar va amaliy tadqiqotlar orqali talabalar nanoo‘lchamdagi materiallar bilan ishlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi, mustaqil fikrlash va ijodiy

yondashuvni shakllantiradi. Xulosa qilib aytganda, nanotexnologiyaning elektrotexnika va elektronika sohalaridagi qo'llanilishi nafaqat ilmiy-amaliy ahamiyatga ega, balki sanoat va ta'lim sohalarida innovatsion rivojlanish uchun strategik yo'nalish hisoblanadi. Shu bois, nanotexnologiyalarni chuqur o'rganish va amaliyotga tatbiq etish kelajak mutaxassislari uchun zarur bilim va ko'nikmalarni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Taniguchi N. Nanotechnology. – Tokyo, 1974.
2. Poole C., Owens F. Introduction to Nanotechnology. – Wiley, 2018.
3. Callister W. Materials Science and Engineering. – Wiley, 2020.
4. O'zbekiston Respublikasi oliy va professional ta'limiga oid me'yoriy hujjatlar.
5. Roco M. C., Nanotechnology: Convergence with Modern Biology and Medicine. – Springer, 2011.
6. Faxriddin B., No'monbek A. ABS SISTEMASI BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNING TORMOZ SAMARADORLIGINI MATEMATIK NAZARIY TAHLILI //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 4. – №. 1. – C. 333-337.
7. Qurbonazarov S. et al. ANALYSIS OF THE FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL MODELING OF WHEEL MOVEMENT ON THE ROAD SURFACE OF CARS EQUIPPED WITH ABS //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – C. 45-50.
8. Xuzriddinovich B. F. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILNI TORMOZ PAYTIDA O 'ZO 'ZIDAN VA MAJBURIY TEBRANISHLARINI TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI TAHLIL QILISH //ОБРАЗОВАНИЕ

НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 47. – №. 4. – С. 81-87.

9. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH.

10. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABS BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 787-791. 11. Каршиев Фахридин Умарович, Н.Абдуқаҳоров ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ//https://www.iupr.ru/6-121-2024https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_15c4798c874a4ddab326a52bd3af34ea.pdf?index=true

12. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH.

13. Farxadjonovna, Bekimbetova Elmira, and Abduqahorov No‘monbek. "STARTING ENGINES AT LOW TEMPERATURES." Multidisciplinary Journal of Science and Technology 5.2 (2025): 83-87.

14. Xusinovich, Turdialiyeв Jonibek, and Mo‘minov Nurali Ro‘zibayevich. "M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH."

15. Абдуқаҳоров Н., Турдиалиев Ж., Мўминов Н. АВТОМОБИЛИ М1 В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ АНАЛИЗ И ПАРАМЕТРЫ ТОРМОЖЕНИЯ УЧИТЬСЯ //Журнал научно-инновационных исследований в Узбекистане. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 377-386.

16. Каршиев Ф. У., Абдуқаҳоров Н. ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-2 (121). – С. 1142-1145.

17. Oybek o'g A. N. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILLARDA TORMOZLASH JARAYONIDAGI TEBRANISHLAR VA ULARNING TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA'SIRI //PEDAGOGS. – 2025. – Т. 92. – №. 1. – С. 127-132.
18. Xuzriddinovich B. F. et al. SURXONDARYO VILOYATIDAGI TABIIY-IQLIM SHAROITLARIDA AVTOMOBILLARNING ISH SHAROITLARINI TASNIFLASH //Tadqiqotlar. – 2025. – Т. 63. – №. 2. – С. 26-32.
19. Abduqahorov N., Turdialiyeв J., Mo'minov N. M1 VEHICLES IN DIFFERENT ENVIRONMENTS ANALYSIS AND PARAMETERS OF BRAKING LEARN //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2024. – Т. 4. – №. 4. – С. 377-386.
20. Абдуқаҳоров Н., Турдиалиев Ж., Мўминов Н. АВТОМОБИЛИ М1 В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ АНАЛИЗ И ПАРАМЕТРЫ ТОРМОЖЕНИЯ УЧИТЬСЯ //Журнал научно-инновационных исследований в Узбекистане. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 377-386.
21. Oybek o'g A. N. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILLARDA TORMOZLASH JARAYONIDAGI TEBRANISHLAR VA ULARNING TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA'SIRI //PEDAGOGS. – 2025. – Т. 92. – №. 1. – С. 127-132.
22. Bakhramov F., Abdukahorov N., Tilavkobilova D. Analysis of the braking path of cars equipped with ABS in different environments //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – Т. 3268. – №. 1. – С. 020052.
23. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABC BILAN JIHOZLAHGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-1 (121). – С. 334-337.
24. O'G'Li A. A. U., Raxmatovich K. M., Shoykulovich A. O. UZUN QOZIQLI BARABANNI PAXTA TARKIBIDAN OG 'IR ARALASHMALARNI AJRATISHGA TA'SIRINI NAZARIY O 'RGANISH NATIJALARI //Механика и технология. – 2025. – Т. 1. – №. 18. – С. 133-139.

25. Raxmatovich K. M. URUG 'TOZALASH MASHINASINING MAQBUL PARAMETRLARINI ANIQLASH //Механика и технология. – 2024. – №. 2 (9) Спецвыпуск. – С. 79-86.
26. Astanakulov K. D. et al. The separation of light impurities of safflower seeds in the cyclone of the grain cleaning machine //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – T. 614. – №. 1. – С. 012141.
27. Karimov M. R. et al. Safflower seed cleaning machine and determining the rotational speed of its supplying roller //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – T. 868. – №. 1. – С. 012050.
28. O'G'Li A. A. U., Raxmatovich K. M., Shoykulovich A. O. UZUN QOZIQLI BARABANNI PAXTA TARKIBIDAN OG 'IR ARALASHMALARNI AJRATISHGA TA'SIRINI NAZARIY O 'RGANISH NATIJALARI //Механика и технология. – 2025. – Т. 1. – №. 18. – С. 133-139.
29. Raxmatovich K. M. URUG 'TOZALASH MASHINASINING MAQBUL PARAMETRLARINI ANIQLASH //Механика и технология. – 2024. – №. 2 (9) Спецвыпуск. – С. 79-86.
30. Astanakulov K. D. et al. The effect of safflower oil (*Carthamus Tinctorius* L.) and inositol supplementation on egg production.
31. Raxmatovich K. M. URUG 'TOZALASH MASHINASINING MAQBUL PARAMETRLARINI ANIQLASH //Механика и технология. – 2024. – №. 2 (9) Спецвыпуск. – С. 79-86.
32. Bazaluk O. et al. Improving energy efficiency of grain cleaning technology //Applied Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 10. – С. 5190.
33. Ishmuradov S. U., Abdumajidov R. B. Determination results of disc plough hang mechanism and support disc parameters //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – T. 1076. – №. 1. – С. 012039.