AVTOMOBIL YO'LLARI SOHASIDA NANOMATERILALLAR VA NANOTEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH VA ULARNING SAMARADORLIGINI BAHOLASH.

Mansurov Muxiddin Maxmudjon o'g'li
Mustaqil izlanuvchi
mansurovmuxiddinjon@gmail.com
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.22901531

Annotatsiya. Ushbu tezisda zamonaviy yo'l-qurilish amaliyotida nanotexnologiyalar va nanomateriallarni qo'llashning ilmiy-amaliy asoslari hamda ularning o'ziga xos afzalliklari tadqiq qilingan. Nanomateriallarning asosiy turlari va ularning mineral materiallar bilan o'zaro ishlash mexanizmi o'rganilgan. Shuningdek, nanomateriallarning asfaltbeton qorishmalari fizik-mexanik xususiyatlariga, xususan, mustahkamligi, haroratga chidamliligi va xizmat muddatini uzaytirishga ko'rsatadigan ta'siri yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: yo'l xo'jaligi, nanomateriallar, asfalt-beton qoplamasi, modifikator, bitum, fizik-mexanik xususiyatlar, ekspluatatsiya muddati, chidamlilik, deformatsiya.

Аннотация. В данном тезисе исследованы научно-практические основы применения нанотехнологий и наноматериалов в современной дорожно-строительной практике, а также их специфические преимущества. Изучены основные виды наноматериалов и механизм их взаимодействия с минеральными материалами. Также освещено влияние наноматериалов на физико-механические свойства асфальтобетонных смесей, в частности, на их прочность, температурную стойкость и продление срока службы.

Ключевые слова: дорожное хозяйство, наноматериалы, асфальтобетонное покрытие, модификатор, битум, физико-механические свойства, эксплуатационный срок, долговечность, деформация.

Abstract. This thesis investigates the scientific and practical foundations of applying nanotechnologies and nanomaterials in modern road construction practices, along with their specific advantages. The main types of nanomaterials and the mechanism of their interaction with mineral materials are examined. Furthermore, the impact of nanomaterials on the physical and mechanical properties of asphalt concrete mixtures—specifically their strength, temperature resistance, and service life extension—is highlighted.

Keywords: road management, nanomaterials, asphalt concrete pavement, modifier, bitumen, physical-mechanical properties, service life, durability, deformation.

Hozirgi kunda nanomateriallar tibbiyot-farmasevtika, elektronika, energetika, ekologiya, avtomobilsozlik, aerokosmika, kimyo va qurilish sohalarida qo'llanilmoqda. Nanomateriallar o'lchamlari nanoo'lchamli diapazonda (odatda 100 nanometrdan kam) bo'lib, qurilish sohasida

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

qo'llashning eng asosiy afzalligi uning solishtirma sirt yuzasining bir necha bor kattaligida. Bu esa material boshqa moddalar bilan shunchalik tez va kuchli reaksiyaga kirishishini ta'minlaydi. Qurilish sohasida, hususan, asfaltbeton qorishmasida nanomateriallarni qo'llash orqali uning adgeziya hususiyatlari, tarnosvimon izlar va plastik deformatsiya hosil bo'lishiga chidamlilik, past haroratlarda yorilishga qarshilik, suv va harorat ta'sirlariga bardoshlilik va qoplamaning xizmat muddatining ortishi orqali iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlarini ortishiga saba bo'ladi. Masalan, nanosilika asfalt qoplamasining mustahkamlik, ximat ko'rsatish muddatining hamda tarnovsimon izlar hosil bo'lishi va yorilishga qarshi chidamliligini oshiradi. Nanoklay asfalt va betonning mexanik hamda termik xususiyatlarini mustahkamlab, umumiy ish unumdorligini yaxshilaydi. Uglerod nanotrubalari va grafen esa mexanik xususiyatlarni oshirish va yorilishni kamaytirish orqali beton qoplamalarda mustahkamlik ko'rsatkichlarini oshiradi.[1]

O'lchamlarining tuzilishiga ko'ra, ular quyidagi asosiy guruhlarga tasniflanadi[2]:

1) Nol o'lchamli (0D) nanomateriallar: Hamma tomondan nano-o'lchamga ega bo'lgan zarralar kiradi (masalan, rux oksid nanozarralari (NZ) va kremniy dioksid nanozarralari (NS)).

2) Bir o'lchamli (1D) nanomateriallar: Faqat ikki o'lchami nano-shkalada bo'lib, chiziqli tuzilishga ega (masalan, uglerod nanotubalari (CNT)).

3) Ikki o'lchamli (2D) nanomateriallar: Bitta o'lchami nano-darajada bo'lgan yassi tuzilmalar (masalan, grafen oksidi (GO) va nanoklay (NC)).

Asfaltbeton qorishmalkarida nanomateriallarni qo'lashning samaradorligi

Nanoklay samaradorligi: Asfaltbeton qorishmalariga nanoklay qo'shilishi, odatda, asfalt bog'lovchilarining qovushqoqligini oshiradi hamda asfalt qoplamalarida tarnovsimon iz hosil bo'lishi va charchoqqa chidamliligini yaxshilaydi. SHuningdek bir o'ziga xos turi asfalt bog'lovchisining qattiqligi va qovushqoqligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Nanoklaydan foydalanish asfalt qorishmalarining qarishga chidamliligini oshirishi mumkin.

Polimer nano-kompozitlar: Polimer nano-kompozitlar nano-zarralar qo'shilishi va ularning nano-shkala darajasida tarqalishi tufayli eng samarali materiallardan biri hisoblanadi. Nano-zarralardan foydalanish polimerlar bilan modifikatsiyalangan asfaltlarning xizmat muddatini oshirishi mumkin.

Uglerod nanoturbalari (CNT): Uglerod nanoturbalari tarnovsimon iz hosil bo'lishiga chidamlilik hamda asfaltning termal yorilishga (issiqlik ta'sirida yorilishga) qarshi mustahkamligini oshirishni ta'minlaydi.

Nano-kremniy (Nanosilica) xossalari: Nano-kremniy bilan modifikatsiyalangan asfalt bog'lovchisi va qorishmalarining qarishga qarshi chidamliligi, transport vositalari harakati natijasida hosil bo'ladigan yuklamalarga bardoshlilikni oshiradi, tarnovsimon izlarga bardoshliligi va ko'chishga qarshi xususiyatlari sezilarli darajada kuchayadi. Shuning bilan birga, nazorat guruhidagi asfalt bog'lovchisiga nano-kremniy kiritilishi asfalt bog'lovchilari va qorishmalarining past haroratli xususiyatlariga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Xulosa qilib aytganda, nanomateriallarni barcha sohalarda bo'lgani kabi yo'l xo'jaligi sohasida ham qo'llash orqali avtomobil yo'llarining xizmat muddatini bir necha barobarga uzaytirish, noqulay iqlimiy yuklamalarga chidamliligini oshirish va transport-ekspluatatsiya ko'rsatkichlarini tubdan yaxshilash imkonini beradi. Bu esa, o'z navbatida, respublikamizda raqobatbardosh va yuqori sifatli yo'l infratuzilmasini yaratishning eng istiqbolli innovatsion yechimlaridan biri hisoblanadi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. "The Use of Nanomaterials for Road Construction" Samson Imoni, Michael Toryila Tiza*,Mogbo Onyebuchi, Ebenezer Ogirima Akande DOI: 10.56741/bst.v2i03.435
2. "Nanomaterials for Modified Asphalt and Their Effects on Viscosity Characteristics" A Comprehensive Review Hualong Huang, Yongqiang Wang, Xuan Wu, Jiandong Zhang, Xiaohan Huang https://doi.org/10.3390/nano1418150
3. "A review of advances of Nanotechnology in asphalt mixtures" Jun Yang, Susan Tighe www.sciencedirect.com 13th COTA International Conference of Transportation Professionals

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.