

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETIDA 15-16-SENTABR

“QURILISH VA ARXITEKTURA SOHASIDAGI INNOVATSION
G‘OYALAR, INTEGRATSIYA VA TEJAMKORLIK” MAVZUSIDAGI
RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI ILMIY VA ILMIY-TEXNIK
KONFERENSIYA MATERIALLARI

2-qism

“INNOVATIVE IDEAS, INTEGRATION, AND ECONOMY IN THE
FIELD OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE”
SCIENTIFIC AND PRACTICAL REPUBLICAN CONFERENCE

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ, ИНТЕГРАЦИЯ И
ЭКОНОМИКА В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

URGANCH-2025

TASHKILIY QO‘MITASI:

RAIS:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti rektori v.v.b.,
professor - **S.U. Xodjaniyazov**

HAMRAISLAR:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti ilmiy ishlar va
innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **Z.Sh. Ibragimov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti xalqaro hamkorlik
bo‘yicha prorektori, f-m.f.d., professor - **G‘.U. Urazboyev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, Texnika fakulteti
dekani, f-m.f.n., dotsent - **M.Q. Qurbanov**

Toshkent davlat transport universiteti, Avtomobil yo‘llari muhandisligi
fakulteti dekani, t.f.d., professor - **A.X. Urokov**

Xorazm viloyati Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi boshqarmasi, Urganch
tuman bosh arxitektori - **R.B. Matmurotov**

ILMIY KOTIB:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, “Qurilish”
kafedra dotsenti, PhD - **A.A. Qutlijev**

TASHKILIY QO‘MITA A‘ZOLARI:

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti yoshlar masalalari
va ma‘naviy-ma‘rifiy ishlar bo‘yicha prorektori, PhD, dotsent - **D.I. Ibadullayev**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti moliya-iqtisod
ishlari bo‘yicha prorektori - **A. Atajanov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Qurilish”
kafedra mudiri, t.f.n., dots. – **Q.K. Axmedov**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti “Arxitektura”
kafedra mudiri **R.Q. Palvanov**

t.f.d., prof., R. Raximov, t.f.d., prof., B.Raxmonov, t.f.n., dots., K.Kuryozov, i.f.n., dots., N. Sattorov, a.f.n., dots., M. Setmamatov, a.f.f.d., dots., S. Atoshev, a.f.f.d., Sh. Abdullayeva, dots., Sh. Xo‘janiyozov, t.f.f.d., S. Sultanova, A. Atamuratov, A. Seyitniyozova, N. Kariyeva, S. Rajabov, S. Yusufov, A. Sobirov, X. Madirimov, X. Radjabov, I. Bekturdiyev, B. Radjapov, A. Xodjayazov, A. Matkarimov, M. Djumanazarova, R. Nafasov, Sh. Navruzov, Y. Tadjiyev, R. Sovutov, A. Samandarov, L. Yusupova, Sh. Masharipov, H. Bekchanov, D. Shalikaeva, S. Nurmuhammedov, I. Matnazarov, Q. Soburov, K. Yuldashev, A. Bobojonov, Sh. Nurimetov, H. Masharipova, S. Qurambayev, M. Ashurova, A. Shomurotov.

ILMIY-TEXNIK ANJUMAN DASTURIY QO‘MITASI:

Rais: “ARXITEKTURA, QURILISH, DIZAYN” ilmiy-amaliy jurnalining bosh muharriri, i.f.d., prof. **Nurimbetov Ravshan Ibragimovich**

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universitetida 2025 yil 15-16-sentabr kunlari “Qurilish va arxitektura sohasidagi innovatsion g‘oyalar, integratsiya va tejamkorlik” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya materiallari kiritilgan.

To‘plamga kiritilgan maqolalar mazmuni, ilmiy salohiyati va keltirilgan dalillarning haqqoniyligi uchun mualliflar mas’uldirlar.

KOMPOZIT MATERIALLAR, QURILISH SOHASIDA ULARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI VA ISTIQBOLLARI

Maqola avtori: I.J.Matnazarov-Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch

Davlat universiteti, Qurilish kafedrasining o'qituvchisi.

Annotatsiya

Maqolada asosan ashyoshunoslik sohasidagi yangiliklar xaqida, o'zining yaratilish bilan , xossa va xususiytlarining juda kengligi bilan materialshunoslar olamiga dadil kirib kelgan kompozit materiallar xaqida, ularning turlari va foydalanish sohalari, afzallaiklari va kelajgi xaqida gap boradi.

Kalit so'zlar

Ashyoshunoslik,organic va noorganik asosli materiallar, kompozitlar, metallar va nometallar, matritsa, boglovchi, to'ldiruvchi,

Hozirgi kunda O'zbekiston respublikasida , umuman butun dunyo mamlakatlarida qurilish sohasi kata tezlikda jadal rivojlanayotgan soha desak mubolaga bo'lmaydi. Agar chuqurroq analiz qilib qaraydigan bo'lsak xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ijobiy o'zgarishlarni , yangi texnologiyalar, yangi usullar, yuqori unumdorlik va yuqori natijalarni ko'ramiz. Qurilish industriyasi sohasini olib qaraydigan bo'lsak ham, ayniqsa qurilish ashyoshunosligi sohasida ham juda kata ijobiy yangiliklarning guvohi bo'lamiz.

Bu yo'nalishda tadqiqotchilarning ananaviy qurilish materiallarining muhim sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash borasida olib borilayotgan ishlari bilan bir qatorda ,yangi zamonaviy, xossa va xususiyatlari talablarga mos ,umrboqiy , universal materiallarning turlari ko'paymoqda. Qurilish memorciligi uchun zarur bo'lgan xossa va xusysiyatlarga ega bo'lgan bir nechta alohida materiallarni

biriktirish hisobiga paydo bolgan kompozitsion materiallar nomenklaturasi ham kundan kunga boyib bormoqda.

Qurilish industriyasi tarmoqlari sohalarida ishlab chiqarish unumdorligining o'sib borish tezligi 20 asrning oxirlariga qraganda 2 baravardan ham ko'proq oshganligiga guvoh bo'lishimiz mumkin. Dunyo mamlakatlarining qurilish industriyasi sohasidagi oxirgi 10 yildagi o'sish darajasi bo'yicha BMT ning hisobotlarida keltirilishicha: -qurilish ishlab ciqarishi sohasida-11 %ga yoki 2015 yildagi 218 mlrd.m.kv. dan 2021 yilga kelib 242 mlrd.m.kv .gacha o'sgan , qurilish materiallari ishlab ciqarish hajmining o'sishi- 12-13 % gacha o'sganligini ko'ramiz. Bu tendensiya mamlakatimizda, yani O'zbekiston respublikasida ham kuzatiladi.

Qurilish industriyasining qurilish ashyolari ishlab chiqarish tarmoqlarida ham ashyolarning tyrlari, xilma – xilligi kundan-kunga oshmoqda. Ayniqsa bir nechta alohida materiallarning maqsadli ravishda mujassamlantirilishidan hosil bo'ladigan va “kompozit” deb nomlangan yangi materiallar o'zlarining barcha ko'rsatkichlari bilan soha mutaxassislarini oziga jalb qila olgan.

Kompozit materialni yaratish uchun tadqiqotchilar , muhandislar har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan ikki yoki bir necha xil materialni birlashtiradi. Bunday kombinatsiya ashyolarning asl nusxalarida topilmagan xususiyatlarga ega yangi materialni paydo bo'lishiga olib keldi. Izlanuvchilar ushbu yangi materialni mustahkam va kuchliroqligi, ancha engilroqligi , dielektrikligi yoki elektr tokini o'tkazmaslik , namlikni, issiklik va sovuqlikni otkazuvchanlik darajalarini pastligi kabi o'ziga xos funktsiyalaridan unumli foydalanish uchun ham kompozitlarni sanoat miqyosida ishlab chiqadilar. Chunki tadqiqotch olimlarning izlanishlari shuni ko'rsatadiki, kompozit materiallarning mustahkamlik darajalari va boshqa muhim ko'rsatkichlarini rejali ravishda boshqarish va oshirish mumkin ekan. Polimerlar kashf qilindi , ular chuqur o'rganila boshlandi ,bosqichma bosqich turlandi , sinflarga ajratildi, sanoat miqyosida ommaviy ishlab chiqarila boshlandi .

Bu yo'nalishdagi sanoat inqilobidan so'ng, sintetik qatronlarni polimerizatsiya jarayoni orqali suyuq holatdan qattiq holtgaga o'tkazish mumkin bo'ldi. Bu esa 20-asrni birinchi yarmi va o'rtalarida turli - tuman plastmassalarni ishlab chiqarishga turtki bo'ldi. Leo Baekeland o'zining elektr o'tkazmaydigan va issiqlikka chidamli xususiyatlari bilan mashhur bo'lgan fenolik qatronni ixtiro qildi. 1930-yillarda Owens Korning insoniyat xizmatlari uchun shisha tolalarni taqdim etdi va FRP (tola bilan mustahkamlangan polimer) sanoatiga dastlabki kashshof bo'ldi. O'sha davrda ishlab chiqarilgan qatronlar juda mustahkamligi bois, ularni ishlab chiqarish rivojlangan va hozir ham qo'llanilmoqda. Oradan hech qancha vaqt o'tmay, kuchli va mustahkam qatronlar tizimi paydo bo'ldi.

Polimerlardan xar xil plastmassalar olish ommaviy yo'lga qo'yilgandan so'ng, bu yangi va qulay materiallarni xossa va xususiyatlarini yaxshilash, takomillastirish borasidagi izlanishlar inson ehtiyoji uchun suniy tolalarni taqdim qildi. Uglerod tolasi dastlab 1961 yilda patentlangan va asta-sekin sohalarga kirib brogan, tijorat ilovalarida mashhurlikka erishgan. Uglerod tolalari 1990-yillarning o'rtalariga kelib, kompozit materiallar ishlab chiqarish va qurilish kabi sohalarda keng qo'llanila boshlandi. Chunki bunday uglerod tolali yangi fibrokompozit materiallar shu sohadagi ananaviy eski materiallarga qaraganda arzonroq, va mustahkamroq, ishlab chiqarish texnologiyalarining turli tumanligi, olinayotgan kompozitlar turlarining boyligi sababli tez va ko'proq mashhurlik cho'qqisiga erishdi.

Olimlar, mutaxassislar, istemolchilar kompozit materiallarni tolalar bilan mustahkamlangan polimer (FRP) kompozitlari deb ham atashadi. Ishlab chiqaruvchilar ularni polimer matritsasi yordamida yaratadilar. (ayni misolda – boglovchi va asosiy skleti) Ular bu matritsani shisha, uglerod, bazalt yoki aramid kabi materiallarni o'z ichiga olishi mumkin bo'lgan muhandislik, sintetik yoki tabiiy tolalar bilan mustahkamlaydi. Bundan tashqari, ular kompozitning mustahkamligini oshirish uchun boshqa materiallardan foydalanishlari ham mumkin.

Kompozitsion materiallar juda ko'plab maxsus xususiyatlarga ega. Bunday xususiyatlar tufayli ular juda ko'p qirrali va hatto qiyin va talabchan foydalanish

sharoitlarida ham yaxshi ishlaydi. Ushbu noyob xususiyatlar ularning samaradorligiga juda katta ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Keling, mahsulotlarni tayyorlashda juda foydali bo'lgan turli xil xususiyatlarni ko'rib chiqaylik.

Mutaxassislar juda kata mehnat va mashaqatli izlanishlar natijasida yaratilayotgan kompozitsion ashyolarni ularni tashkil etuvchi alohida materiallarga qaraganda xususiyatlari kuchliroq va ancha mustahkamroq deb bilishadi. Kompozit materiallar mustahkamlikni oshiradi va tuzilmalarni yanada mustahkam qiladi. Shuning uchun ham kompozit materiallardan og'ir yuklarni ko'tarish qobiliyati ,tashqi va ichki deformatsiyalar ta'siriga har tomonlama chidamli, mustahkamlik ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan talablar qoyiladi .

Zamonaviy kompozit materiallar o'zlarining ajoyib xususiyatlari tufayli juda ogir ob- havo sharoitida ham, yoki korroziyaga olib keladigan agressiv muhit sharoitida ham ishlatilaverishi mumkin. Bu materiallar, shuningdek, tez-tez zarbalarga uchraydigan va tebranish holatlari yuzaga keladigan sharoitlarda ham, ashyo va konstruktsiyani takroriy deformativ stress holatlariga soladigan sharoitlarda ham yaxshi ishlayverishi bilan o'ziga rom qilgan. Bu qobiliyatlari kompozitlarni kosmik kemalar yaratishda , avtomobilsozlikda, samolyotsozlikda , kemasozlik va temiryo'l sanoatida , xullas xalq – xo'jaligi sanoati tarmoqlarida keng foydalanish uchun beqiyos universal ashyo sifatida insoniyatga taqdim etadi .

Ko'pchilik kompozit materiallar kuchli kimyoviy moddalar ta'sirida yoki ogir agressiv muhit ta'sirida ham zararlanmasdan faoliyat yurgiza oladi. Bu qobiliyati ularni kimyoviy muhitga, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli qoplamalar yaratish uchun juda muhim material sifatida namoish etadi.. Ko'pincha kimyoviy moddalar bilan ishlaydigan uskunalarning asosiy detallari ham anashu arzon kompozitlardan ishlab chiqariladi. Ilgarilari ,kompozit materiallar yaratilgunga qadar agressiv muhit sharoitlarida asosan zanglamaydigan , nodir qimmatbaho metallar ishlatilgan, va bu ancha qimmatga tushsa ham.. Ushbu materiallar kuchli xususiyatlarga ega, ammo og'ir emas. Ular engil bo'lgan qismlar va tuzilmalarni ishlab chiqarishga imkon beradi. Og'irligi bilan solishtirilganda ularning

mustahkamligi vaznni kamaytirish juda muhim bo'lgan sohalarda keng qo'llash imkonini beradi, va bu juda muhim sifat hisoblanadi.

Kompozit materiallar yuqori issiqlik ta'sirida o'z shakllarini saqlab qolishi mumkin. Yuqori haroratlarda chdab turish qobiliyati juda muhim xisoblanadi. Bu juda issiq sharoitlarda foydalanish uchun kerak bo'lgan xislat xisoblanadi. Shuningdek kompozitlar juda yaxshi elektr xususiyatlariga ega bo'lishi mumkin. Ular yaxshi izolyator sifatida ishlatilishi yoki elektr tokini yaxshi o'tkazishi mumkin bo'lgan o'tkazgich sifatida ishlatilishi ham mumkin. Kompozit materiallarning oziga xosligi yana bir ko'rinishi ulardan juda kuchli tovushdan va shovqindan himoyalovchi, issiq va sovuqni otkazish ehtimoli juda past bo'lgan materiallar olish imkoniyati kengligidir.

Maishiy turmushimizni barcha nuqtalarida, odamlar ko'pincha kundalik ehtiyojlarini qondirishda kompozit materiallardan tayyorlangan buyum va asboblardan keng foydalanadilar. Biz ularni uy jihozlari orasida, mashina va mexanizmlarda, sport va meditsina asbob uskunalarida, maishiy asbob uskunalarida va hatto quvurlarda ham topishimiz mumkin. Ular raketa kemalari kabi ilg'or mashinalar uchun ham juda muhimdir. Anashu maxsus va noyob xususiyatlar tufayli ular an'anaviy materiallarga nisbatan ko'proq afzalliklarga ega. Muhandislar, dizaynerlar va me'morlar, ayniqsa, yuqori mustahkamlik talab etiladigan, yoki tovush va issiqlik, namlik va boshqa ta'sirlardan himoya qilish muhim bo'lgan qiyin vaziyatlarda kompozitlardan foydalanishni afzal ko'rishadi.

Kompozit materiallar yog'och va metall kabi tabiiy oddiy materiallarga qaraganda ancha tejamlir oq xisoblanadi. Ular ancha arzonroq bo'lishdan tashqari, yaxshi funksionallikni ham ta'minlaydi. Bundan tashqari, kompozitlar ekologik jihatdan qulayroqdir. Buning sababi shundaki, ular ishlab chiqarish va foydalanish jarayonida kamroq chiqindilar hosil qiladi. Kompozitlarni ishlab chiqarish jarayonida qo'llash mahsulot ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan vaqtni qisqartirishga yordam beradi. Bundan tashqari, turli xil an'anaviy materiallarni birlashtirish uchun zarur bo'lgan ish hajmini kamaytiradi. Kompozit materiallarning yana bir asosiy afzalliklaridan biri undan konstruksiyalar, ashyolar olishda moslashuvchanligidir.

Muhandislar ulardan har qanday shaklni olishlari yoki har qanday shakldagi konstruktiv shaklni yasashlari mumkin. Bu jihatlar muhanis va konstruktorlarga ushbu materiallardan murakkab qismlar va konstruktiv komponentlarni yaratishga imkon beradi.

Xozirgi kunda dunyoning ko'plab etakchi ashyoshunoslik bilan shugullanadigan kompaniyalari ko'plab turda, xilma xil funktsionallika mo'ljallangan arzon va ko'rkam kompozit materiallarni ishlab chiqarishmoqda. Ayniqsa devorlarning barcha turlari uchun, pol va potolok uchun, tom yopmalar uchun, pardozbop kompozit materiallar ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qoyilgan. Bu borada Germaniyaning "KNAUF" kompaniyasi va bu kompaniyaning dunyo boylab keng tarqalgan filiallari ishlab chiqarayotgan turli tuman ko'rinishdagi, turli tuman maqsadlar uchun mo'ljallangan, donabay, suyuq va quyuq, kukunsimon, yoki tayyor mahsulot ko'rinishidagi ashyolar va qoplama materiallarni misol qilish mumkin.

Zamonaviy ilg'or kompozitlar odatda metall, plastmassa (polimer) yoki keramika kabi materiallar yordamida yaratilgan. Natijada, bu kompozitsiyalarning uchta asosiy turini ro'yobga chiqaradi: Yani -metall matritsali kompozitlar (MMC), polimer matritsali kompozitlar (PMC) va keramik matritsali kompozitlar (CMC).

Metall matritsali kompozitlar (MMC)

Ko'pincha Ishlab chiqaruvchilar alyuminiy yoki magniy qotishmalari kabi engil metallar yordamida MMC matritsasini tuzadilar. Ishlab chiqarishda ular kremniy karbid bilan mustahkamlangan alyuminiy va grafen bilan mustahkamlangan mis-nikel qotishmalari kabi mustahkamlash uchun keramika yoki uglerod tolasidan foydalanadilar. Ushbu materiallar mustahkam, qattiq, bardoshli, zangga chidamli va nisbatan engildir. Biroq, ularning yuqori narxi ulardan foydalanishni cheklaydi. Ular asosan aerokosmik, harbiy, avtomobil va asbobsozlik sohalarida keng ishlatiladi.

Keramika matritsa kompozitlari (CMC)

Keramika matritsali kompozitlar (CMC) matritsa sifatida borosilikat oynasi kabi keramik materialdan foydalanadi. An'anaviy keramikalarning mo'rtligini kamaytirish va mustahkamligini oshirish uchun uglerod yoki keramika tolalari

qo'shiladi. CMC misollari uglerod tolasi bilan mustahkamlangan kremniy karbid (C/SiC) va kremniy karbid bilan mustahkamlangan kremniy karbid (SiC/SiC) o'z ichiga oladi. Dastlab, CMC engil materiallar va yuqori harorat qarshiligi juda muhim bo'lgan aerokosmik va harbiy sohalarda uchun ishlab chiqilgan. Bugungi kunda ular avtomobil tormozlari, debriyajlar, podshipniklar, issiqlik almashinuvchilari va hatto yadroviy reaktorlarda ham qo'llaniladi.

Polimer matritsali kompozitlar (PMC)

GRP kabi PMClar alohida. PMClarda keramika yoki uglerod tolalari termoplastik yoki termoset bo'lishi mumkin bo'lgan plastik matritsaning mustahkamligi va qattiqligini oshiradi. Umuman olganda, termosetga asoslangan PMClar yuqori haroratlar va erituvchilarga bardosh berishda yaxshiroq, lekin kamroq qattiq va uzoqroq vaqt talab etadi. Ular avtomobillar, qayiqalar va samolyotlar uchun ehtiyot qismlar ishlab chiqarish uchun juda mos keladi. Ishlab chiqaruvchilar ularni sport anjomlarini ishlab chiqarishda keng qo'llashadi. Aerokosmik sanoati odatda epoksi asosidagi (termoset) PMClardan foydalanadi va u erda yuqori haroratga chidamli termoplastik asosli PMClarning ahamiyati ham ortib bormoqda.

Kompozit materiallar ko'plab sohalarda qo'llaniladi va ko'plab ilovalarga ega. Mana bir nechta misollar: Samolyotlarda kompozitlardan foydalanish o'sdi. Masalan, B787 uglerodli sendvich tuzilmalari, CFRP laminatlari va shisha tolali materiallardan foydalangan holda og'irligi bo'yicha 50% kompozitdir. Kompozitlar alyuminiydan ko'ra yaxshiroq mustahkamlikka va kuchlanish xususiyatlariga ko'ra afzalroqdir. Ishlab chiqaruvchilar sport va elektr transport vositalarida kompozitlardan ularning engillik xususiyatlari uchun foydalanadilar, bu esa ish faoliyatini yaxshilaydi va batareya quvvatini kengaytiradi. CFRC qismlari avtomobil og'irligini 30% ga kamaytirishi mumkin. Uglerod tolasini qayta ishlash energiyani tejash va chiqindilarni kamaytirishga yordam beradi.

GF va CF kompozitlari kema qurish va kemasozlikni ta'mirlashda keng qo'llaniladi. Ular engilligi, ajoyib mustahkamligi va chidamliligi, ishlov berish imkoniyatining ancha osonligi – texnologikligi tufayli an'anaviy metallarni

almashtirdilar. Ishlab chiqaruvchilar GRP ni og'ir muhitlarga chidamliligi va ekspluatatsiya davri parvarish talablarinining ancha pastligi uchun afzal ko'rishadi.

Kompozit materiallar quyidagi yo'nalishlardagi texnologiyalar asosida odamzod xayot- faoliyatiga kirib kelgan desak mubolaga bo'lmaydi.

1.Asosan kompozit materiallar yuzaga kelishi yoki paydo bo'lish davri-jarayoni unchalik sezilmasdan o'tgan desak to'g'ri bo'ladi.. CHunki oldin odamlar metalni ,yogochni,tabiiy toshlar , polimerni alaohida - alohida ishlatishgan bo'lsa keyinchalik ,davrlar o'tishi bilan insoniyat bi ashyolarni birgalikda ishlatganda ularni xossalari ancha kuchayganini ,yangi xossalar paydo bolganini sezishgan. Natijada metal+polimer, metal= egoch, metal+ keramika ,yogoch +polimer kabi kompozitlar paydo boshlagan va ulardan insoniyat unumli foydalana boshlagan.

2.Strukturaviy materiallar(tolalisimon tuzilishli), funktsional materiallar va ko'p funktsiyali materiallar ko'rinishida rivojlangan.

3.Moddalarni xossa va xususiyatlarini o'rganish jarayonida olimlar shuni farqlaganki; zarrachalarni” mikro” va “makro” zarracha holatidan ham maydlab “nano” zarrach holatiga keltirilganda ularning bazi bir xossalarida tubdan o'zgarishlar yuzaga chiqar ekan, (gravitatsiyadan ta'sirlanmaslik xolati) .Bu yangilik kompozitlarga maqsadli qo'shimcha funktsiyalar yuklash imkoniyatini yaratadi va bunda unumli foydalanish mumkin bo'larkan.

4.Yuqoridagi belgilar “ **faol** “ kompozit materiallar ishlab chiqarishni asta sekin “ **aqilli faol** “ kompozit materiallar ishlab chiqarishga otishga tomon undaydi va yo'l ochadi.

5.Yangi kompozitlarni yaratish davrida biz Er sayyoramiz flora va faunasi evolyutsiyasida million yillar davomida vujudga kelgan tabiiy o'zgarishlar jarayoniga salbiy ta'sir qilmasligimiz zarur.

Kompozit materiallar xaqida yuqorida qayd qilinib o'tilgan barcha tavsiflar ularni nafaqat qurilish industriyasining balki xalq xo'jaligi tarmoqlarida keng qo'llaniladigan universal materialga aylantirdi. Shu bois ham xozirgi kunda

qurilishda va boshqa sohalarda kompozit materiallardan tayyorlanayotgan konstruktiv va pardozbop tayyor va yarim tayyor materiallardan keng foydalanilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. D.U.Ergashev, G.M.Abdullaev, N.M.Tursunboev, "Materialshunoslik va konstruktsion materiallar", T. "Fan". 2019 y. ,204 bet.
2. R.X.Saidxodjaev, T.O.Axmedov, U.A.Ziyamammedov, "Materialshunoslik va konstruktsion materiallar", T. "Fan va texnologiya" 2024 y.
3. Z.N.Safarov, "Materialshunoslik "., T., " Tafakkur avlod.", 2020 y. Axborot manbaalari:
4. <https://uz.wikipedia.org>>K...
5. <https://arxiv.uz>>darsliklar.
6. <https://www.teamrapidtoobling.com>.>
7. <https://ciberleninka.ru>> Ko...
8. <https://bestpublication.org>>atikle>view
9. <https://e-plastic.ru>>
10. <https://www.ropiddirekl.com>>
11. <https://blog.hardhub.ru>>

Пўлатдан тайёрланган бош тўсиннинг эластик – пластик ҳолатида эгилишини аниқлаш усули.

Косимов Тўрабой Косимович, т.ф.н. доцент, (СДАҚУ кафедра профессори), Улуғбердиев Санжарбек Шайдуллаевич, Самарқанд Давлат Архитектура – Қурилиш Университети, Мустақил тадқиқотчи (PhD). ulugberdiyevs@gmail.com

Аннотация

Маколада варақли пўлатдан тайёрланган тўсиннинг эластик – пластик ҳолатда эгилиши натижасида ҳосил бўладиган деворчасидаги кўчиш ва силжиш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар

Эластик – пластик, дифференциал, диаграмма, текис деформация, декарт координатлари, силжиш, кўчиш, маҳаллий устуворлик.