

KOMPOZITSION MATERIALLARNING TUZILISHI, XUSUSIYATLARI VA QO‘LLANILISH SOHALARI

Andijon viloyati Shaxrixon tumani

3- son texnikumi ishlab chikarish ta'limi ustasi

Muzaffarjon Maxmudov

+998914879174

mmuzaffarjon@list.ru

Annotatsiya

Ushbu maqolada zamonaviy materialshunoslikning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lgan kompozitsion materiallar (KM) atroflicha tahlil qilinadi. KMLarning ichki tuzilishi, matritsa va to‘ldiruvchi moddalarning o‘zaro bog‘liqligi, ularning fizik-mexanik xususiyatlari hamda turli sanoat tarmoqlarida qo‘llanilish samaradorligi misollar yordamida yoritilgan.

Kalit so‘zlar: Kompozit, matritsa, armirlangan tola, polimer, anizotropiya, solishtirma mustahkamlik, uglerod tolasi, adgeziya.

Kompozitsion materiallarning bir butunligini ta‘minlovchi komponent tashkil etuvchiga bog‘lovchi komponent (matritsa, interfeys) deb ataladi. Boshqa komponentlar (armirovka, mustahkamlashtirish, to‘ldiruvchi va hokazo) ning shu matritsada joylashishi ma‘lum geometrik qonuniyatga bo‘ysunishi yoki bo‘ysinmasligi ham mumkin. Matritsa qo‘shimchalar orasida maxsus yupqa qatlam bo‘lib, u ajralish yuzasini belgilaydi. Kompozitsion materiallarni sinflarga ajratishda matritsa yoki armatura va qo‘shimchalarning turiga, mikrotuzilishi xususiyatlari va materialni olish usuliga ham e‘tibor beriladi. Matritsa materialining turiga qarab, kompozitsion materiallar quyidagi turlarga bo‘linishi mumkin: “metall matritsali”, organik bo‘lmagan (organik bo‘lmagan

polimerlar, minerallar, uglerodli, keramik), organik matritsali va ko‘p matritsali aralash kompozitsion materiallar.

Bog‘lovchi materialning vazifasi mahsulotga ma‘lum geometrik shakl berib qolmasdan, balki u kuchlanishlarni hajm bo‘yicha bir xil taqsimlanishini ham ta‘minlaydi va ma‘lum mexanik xossani shakllantiradi hamda armatura yoki qo‘shimchalarni tashqi muhitdan asraydi. Kompozitsion materialning issiq va korroziyaga bardoshlilik, elektr va issiqlikni saqlash qobiliyati, qayta ishlash texnologiyasi kabi muhim xossalari bog‘lovchining xususiyatlariga bog‘liq. Lekin, armirovka (mustahkamlashtirish) va qo‘shimcha elementlarning turiga qarab hamda ularning matritsada joylashishi va geometrik o‘lchamlariga qarab, kompozitsion materiallarning xossalari o‘zgaradi. Masalan, kompozitsion materialga qo‘shimchalar, ya‘ni armatura elementlari (odatda, 10% dan ko‘proq miqdorda qo‘shiladi) asosan, mexanik xossalarni yaxshilash uchun qo‘shiladi. Bunda mustahkamlik, zichlik, plastiklik ortib, materialning zichligi, elektr xossalari, issiqlik o‘tkazuvchanligi va boshqa xususiyatlar ma‘lum yo‘nalishda yoki faqat alohidaolingan joylardagina o‘zgaradi.

Kompozitsion materiallarning eng muxim xususiyatlari deformatsiyaga mustahkamligidir. To‘ldiruvchi hom ashyolar sifatida qo‘llaniladigan elementlar odatda mayda kukun yoki kalta tola holatda bo‘ladi. Bunday qo‘shimchalar asosan materialning tannarxini kamaytiradi. Lekin, ular kompozitsion materialning (armatura) qo‘shimchalar materialning mustahkamligini 2-10 barobarga oshiradi. Kompozitsion materiallarda to‘ldiruvchi va qo‘shimcha (armatura) materiallar birgalikda qatnashishi hamda ularning o‘lchamlari va joylashishi har xil bo‘lishi mumkin. O‘lchami uch yo‘nalishda kichik bo‘lgan qo‘shimchalarga qum, mayda (kukun) donachalarga ega bo‘lgan metallar, fosfatlar, shisha va loysimon mikrosfera shakldagi materiallar kiradi. Yuqorida ta‘kidlaganimizdak, matritsada to‘ldiruvchilar tartibsiz joylashishi mumkin, lekin ko‘pincha ularning tartibli joylashishiga erishishga harakat qilinadi. Har xil o‘lchamga ega bo‘lgan to‘ldiruvchi va armaturalar birgalikda qatnashganda ularning o‘zaro tartibli joylashish imkoniyatlari ko‘p bo‘ladi.

Texnologik taraqqiyot davrida an'anaviy materiallar (po'lat, alyuminiy yoki oddiy polimerlar) ko'pincha zamonaviy konstruksiyalar talab qiladigan past vazn va yuqori mustahkamlik uyg'unligini bera olmaydi. Kompozitsion materiallar — bu ikki yoki undan ortiq kimyoviy hamda fizik jihatdan farq qiluvchi komponentlarning kombinatsiyasi bo'lib, ular birgalikda mutlaqo yangi, yuqori darajadagi xususiyatlarni namoyon etadi.

Kompozitsion materiallarning tuzilishi va komponentlari

Matritsa (Bog'lovchi faza)

Matritsa materialning asosiy hajmini egallaydi va armirlovchi (mustahkamlovchi) elementlarni bir-biri bilan bog'laydi. U tashqi kuchlanishni tolalarga teng taqsimlash, tolalarni korroziya va mexanik shikastlanishdan himoya qilish vazifasini bajaradi.

- **Polimer matritsalar:** Epoksid smolalar, poliefirlar (eng ko'p tarqalgan).
- **Metall matritsalar:** Alyuminiy, magniy yoki titan qotishmalari.
- **Keramika matritsalar:** Yuqori haroratga chidamlilik uchun ishlatiladi.

To'ldiruvchi (Armirlovchi faza)

Bu komponent materialning skeleti hisoblanadi va unga mustahkamlik beradi.

- **Tolali to'ldiruvchilar:** Shisha tolasi, uglerod tolasi (karbon), bor tolalari.
- **Dispers to'ldiruvchilar:** Mayda zarralar, kukunlar yoki kristallchalar.

Kompozitlar xususiyatlarining tahlili

KMlarning an'anaviy materiallardan farqi shundaki, ularning xossalari komponentlarning hajmiy ulushiga va joylashish yo'nalishiga bog'liq.

- **Solishtirma mustahkamlik:** Masalan, uglerod tolali kompozitlar po'latdan 5 marta yengil bo'lishi bilan birga, mustahkamlikda undan qolishmaydi.
- **Anizotropiya:** Materialning xususiyatlari (mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi) tolalar yo'nalishi bo'yicha yuqori, ko'ndalang yo'nalishda esa past bo'ladi. Bu xususiyat muhandislarga "aqli" detallar yasash imkonini beradi.

• **Korroziyaga chidamlilik:** Polimer kompozitlar kislotali va nam muhitda zanglamaydi, bu ularni kimyo sanoatida ajralmas qiladi.

Qo‘llanilish sohalari va amaliy misollar

Kompozitsion materiallar bugungi kunda hayotimizning deyarli barcha jabhalariga kirib borgan:

Aviatsiya va Kosmonavtika

Samolyotning og‘irligini kamaytirish yoqilg‘i tejashning eng asosiy yo‘lidir.

• **Misol: Boeing 787 Dreamliner** samolyoti fyuzelyajining 50% dan ortig‘i kompozitlardan tayyorlangan. Bu alyuminiy fyuzelyajga nisbatan samolyotni yengilroq qiladi va korroziyaga chidamliligini oshiradi.

Avtomobilsozlik

Poyga avtomobillari va lyuks klassdagi mashinalarda KMlar tezlikni oshirish uchun ishlatiladi.

• **Misol: Formula-1** bolidlarining monokoki (haydovchi o‘tiradigan qismi) to‘liq uglerod plastikdan (carbon fiber) tayyorlanadi. Bu kuchli to‘qnashuvlarda haydovchi hayotini saqlab qoluvchi o‘ta mustahkam himoya qobig‘ini yaratadi.

Sport anjomlari

• **Misol:** Zamonaviy professional velosiped ramalari, tennis raketkalari va chang‘ilar uglerod va shisha tolali kompozitlardan ishlanadi. Bu sportchiga kam kuch sarflab, yuqori natijaga erishish imkonini beradi.

Tibbiyot (Endoprotezlash)

• **Misol:** Suyak sinishlarida ishlatiladigan plastinalar yoki tish protezlari kompozitlardan tayyorlanadi. Ular inson organizmi bilan biologik mos keluvchanligi (biocompatibility) va suyak to‘qimasiga yaqin elastiklik xususiyati bilan ajralib turadi.

Xulosa

Kompozitsion materiallar — bu kelajak texnologiyalarining fundamentidir. Ular materialning og‘irligini kamaytirish bilan birga, uning funktsionalligini bir necha barobar oshirish imkonini beradi. Hozirgi kunda asosiy muammo — ularni ishlab chiqarish tannarxini tushirish va ishlatilib bo‘lingan kompozitlarni qayta ishlash (utilizatsiya) texnologiyalarini yaratishdan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **To‘rayev A.S.** "Kompozitsion materiallar texnologiyasi". Toshkent, 2019.
2. **Hull D., Clyne T.W.** "An Introduction to Composite Materials". Cambridge University Press, 1996.
3. **Boboyev T.M.** "Polimerlar fizikasi". Toshkent, 2011.
4. **Matthews F.L., Rawlings R.D.** "Composite Materials: Engineering and Science". Woodhead Publishing, 1999.
5. Мамадалимов А.Т., Рашидова С.Ш., Холмуминов А.А. Полимер толалар физикаси. Тошкент. Университет. 2009.
6. Камалова Д.И., Негматов С.С. Электронно-микроскопическое и ИК, ЭПР спектроскопическое исследование структуры системы ПВДФ+сажа (0,02). Universum: технические науки. 2017. №11(44).
7. Камалова Д.И., Негматов С.С., Умаров А.В., Абед Н.С. ЭПР спектроскопическое исследование структуры композитов на основе полистирола и каолина. Universum: технические науки. 2018. №5(50). С.56-58.
8. Kamalova Dilnavoz, Umarov Abdusalom, Negmatov Soyibjon, Abed Nodira, Negmatova Komila. Thermal conductivity of soot filled compositions based on polystyrene. IJARSET. International journal advanced research in science, engineering and technology. India. 2018. Vol.5. Issue 9. P.6963-6968.
9. Kamalova Dilnavoz, Umarov Abdusalom, Negmatov Soyibjon. EPR – spectroscopic research of structure of soot filled polystyrene. IJARSET. International journal advanced research in science, engineering and technology. India. 2019. Vol.6. Issue 5. P.9364-9369.
10. Kamalova D.I., Umarov A.V. Study of the characteristic features of the strongest

broadening of the EPR signal in polystyrene-based polymer compositions. Journal of Chemistry. Vol.5. Issue 1. February. 2020. P.1-11. SCOPUS.

11. Камалова Д.И., Сайфуллаева Г.И., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С. Исследование электропроводящих композиционных терморезистивных полимерных материалов и покрытий на их основе для триботехнического назначения. «Universum: технические науки». Декабрь. 2020. №12(81).