



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

HISTORY OF COMPOSITE MATERIALS AND THEIR ROLE IN THE MODERN WORLD

**Mengliyeva Anora Narzullo qizi
Basic Doctoral Student Navoi State University**

Abstract

This thesis analyzes the historical development of composite materials and their role and significance in modern engineering from ancient times to the present day. It highlights the evolution from the earliest composite materials used in ancient civilizations to modern polymer, metal, and fiber-reinforced composites.

The study also examines natural and artificial composite materials, their structure, properties, and fields of application. The importance of composite materials in modern industry, particularly in aviation, automotive manufacturing, and construction, is substantiated through their light weight, high strength, and contribution to energy efficiency. In addition, trends and prospects in the development of the composite materials market are analyzed. The research findings demonstrate that composite materials are increasingly becoming a viable alternative to traditional materials in the future.

Keywords: composite materials, polymer matrix composites, metal matrix composites, fiber reinforcements, historical development, construction materials, lightweight concrete, glass fibers, carbon fibers, mechanical properties, automotive industry, aviation, energy efficiency, environmental impact, modern materials.

KOMPOZTSION MATERIALLARNING TARIXI VA ULARNING BUGUNKI KUNDAGI O‘RNI

Mengliyeva Anora Narzullo qizi



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

Navoiy davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur tezisdagi kompozit materiallarning tarixiy rivojlanishi, ularning qadimgi davrlardan boshlab zamonaviy muhandislikdagi o‘rni va ahamiyati tahlil qilinadi. Qadimgi sivilizatsiyalarda qo‘llanilgan dastlabki kompozit materiallardan tortib, hozirgi zamonaviy polimer, metall va tolali kompozitlargaacha bo‘lgan evolyutsiya yoritilgan. Shuningdek, tabiiy va sun‘iy kompozit materiallar, ularning tuzilishi, xossalari hamda qo‘llanilish sohalari keng ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy sanoatda, xususan aviatsiya, avtomobilsozlik va qurilish sohasida kompozit materiallarning ahamiyati, ularning yengilligi, yuqori mustahkamligi va energiya samaradorligiga ta‘siri asoslab berilgan. Bundan tashqari, kompozit materiallar bozorining rivojlanish tendensiyalari va istiqbollari ham tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari kompozit materiallarning kelajakda an‘anaviy materiallarga muqobil sifatida keng qo‘llanilishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: kompozit materiallar, polimer matritsali kompozitlar, metall matritsali kompozitlar, tolali mustahkamlovchilar, tarixiy rivojlanish, qurilish materiallari, yengil beton, shisha tolalar, uglerod tolalari, mexanik xossalari, avtomobilsozlik, aviatsiya, energiya samaradorligi, ekologik ta‘sir, zamonaviy materiallar

Tarixan kompozit materiallar tushunchasi qadimgi davrlarga borib taqaladi. Dastlabki misollarga miloddan avvalgi 1500-yillarda qadimgi Mesopotamiya va Misr sivilizatsiyalarida somon bilan mustahkamlangan xom g‘ishtlar, shuningdek mo‘g‘ullar tomonidan kamon va o‘qlarni tayyorlashda bir nechta materiallardan foydalanish kiradi. Somon qadimgi kompozit mahsulotlar, jumladan, kulolchilik buyumlari va qayiqni mustahkamlashda xizmat qilishda davom etgan



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

Kompozit materiallar insoniyat tajriba to‘play boshlagan davrlardan beri qo‘llanib kelinmoqda. Aslida, dunyodagi deyarli har bir materialni kompozit deb hisoblash mumkin. Masalan, oddiy metall bo‘lagi ham ko‘plab alohida kristallardan tashkil topgan polikristall (ya‘ni kompozit) hisoblanadi. Shu bilan birga, tabiatda kompozit material tushunchasiga mos keladigan ko‘plab misollar mavjud. Masalan, yog‘och tolali tuzilishga ega materialdir. Suyak esa yana bir tabiiy kompozit material bo‘lib, u mineral matritsa — apatit ichiga joylashgan qisqa va nozik kollagen tolalardan tashkil topgan. Qadim zamonlarda insonlar hayvon suyaklaridan baliq ovlash, ovchilik va dehqonchilikda oddiy kompozit material sifatida foydalanganlar.

Keyinchalik, milodiy 1200-yilda mo‘g‘ullar ilk kompozit kamonni ixtiro qildilar. Yog‘och, suyak va “hayvon yelimi” aralashmasidan tayyorlangan bu kamonlar siqilib, qayin po‘stlog‘i bilan o‘ralgan. Ushbu kamonlar o‘ta kuchli va juda aniq bo‘lgan. Kompozit mo‘g‘ul kamonlari Chingizxonga harbiy ustunlikni ta‘minlab bergan va ushbu kompozit texnologiya tufayli bu qurol porox ixtiro qilinguncha yer yuzidagi eng qudratli qurol bo‘lib qolgan.

Qurilish materiallarning tarixiy rivojlanishi muayyan materiallarning, ayniqsa, konstruksion po‘latlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liqdir. Qurilish materiallarning sifati doim uning tuzilmasi bilan aniqlanadi. Shuning uchun, materialni oldindan berilgan xossalari bilan olish uchun, uning oldindan berilgan texnik xarakteristikasiga javob beruvchi tuzilmasini yaratish lozim. qurilish materiallaridan foydalanish o‘ziga xos tarixga ega. Eng qadimgi va juda keng tarqalgan giltuproq asosidagi qurilish materiallari insoniyat tarixining ilk davridayoq ishlatilgan. Giltuproqdan pishirilgan g‘isht ishlab chiqarish tarixi bilan 5-6 ming yilga teng. Bino va inshootlarni tabiiy tosh materiallaridan qurish antik dunyo tarixi bilan bog‘langan. Misr piramidalari, Buyuk Xitoy devori, Rim Kolizeyi bunga yaqqol misol bo‘ladi. Tabiiy toshlarni maydalab,



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

pishirib ohak, ganch, gips kabi mineral bog‘lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha ming yil avval yaratilgan. Shahrisabz, Samarqand, Buxoro, Xiva, Toshkent kabi tarixiy shaharlarimiz qurilishiga nazar tashlasak, shoh saroylari, madrasa va masjidlar, qal‘a devorlari, suv inshootlari tabiiy toshlardan, pishiqlik g‘ishtdan bo‘lgan qorishmalar asosida terilib, barpo etilganini ko‘ramiz. Miloddan avvalgi 25 ming yil avvalgi betonni birinchi bo‘lib Vitruviy o‘zining me‘morchilik haqidagi o‘nta kitobida tasvirlab bergan. U ohakli qorishma tayyorlashga mos keladigan asosiy to‘ldiruvchi turlarini ko‘rsatib o‘tgan. Konstruktion qorishmalar uchun u Neapol yaqinidagi g‘ovakli vulqon qumini tavsiya etib, uning hajmiy nisbatlarini belgilagan. S.Chandra va L.Berntsson ishlariga ko‘ra, yengil betonning ilk namunalari miloddan avvalgi 3000-yillarga borib taqaladi. Kelib chiqishi bo‘yicha yengil beton uchun agregatlarni ikki guruhga bo‘lish mumkin: tabiiy va sun‘iy. Tabiiy bo‘lganlar tabiiy g‘ovakli materiallarni maydalash orqali olinadi: qobiqli tosh, pomza, lava, maysazor, ohaktosh va boshqalar. Ulardan eng yaxshisi pomza va vulqon maysazoridir. Yengil beton uchun sun‘iy agregatlar ba‘zi texnologik jarayonlar yoki tabiiy komponentlardan maxsus yaratilgan materiallar, shuningdek, ba‘zi kimyoviy agregatlar (polistiro) chiqindilari hisoblanadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kompozitlarni mustahkamlash uchun odatda qo‘llaniladigan tolalar nihoyatda qadimiy kelib chiqishga ega. Shisha tolalar ishlab chiqarish tarixi Qadimgi Misr davriga borib taqaladi. Miloddan avvalgi 1600-yillarda, ya‘ni XVIII sulola davriga oid manbalar turli ranglardagi nozik shisha tolalardan tayyorlangan buyumlar mavjud bo‘lganini ko‘rsatadi. Bu esa o‘sha davrda shisha tolalar ishlab chiqarish keng miqyosda yo‘lga qo‘yilganini anglatadi. XIX asrning boshlarida gidravlik bog‘lovchi moddalar va tolali materiallardan foydalangan holda sun‘iy tosh plitalar ishlab chiqarishga oid ko‘plab patentlar olingan. Ushbu patentlar kompozit



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

materiallarni tadqiq etish va ishlab chiqarish jarayonlarida inqilobiy uslublarning ilk namunalari sifatida baholanadi.

So‘nggi yuz yillikning oxirgi davrlarida jamiyatlarning rivojlanishi bilan, ehtiyojlarni qondira oladigan ilg‘or konstruksion materiallarni yaratish masalasi dolzarb bo‘lib qoldi. 1930-yillarni zamonaviy kompozitlarning tarixiy rivojlanish boshlanishi deb hisoblash mumkin. 1960-yillarda polimer matritsali kompozitlar (PMC) tushunchasi, ayniqsa aerokosmik sanoatda, korroziya va charchashga nisbatan bardoshli materiallar yaratish orqali iqtisodiyotning ko‘plab sohalarida rivojlanishga turtki berdi.

1970-yillardagi energetik inqiroz va yoqilg‘i narxining keskin oshishi yuqori samarali kompozit materiallarga bo‘lgan talabni kuchaytirdi. 1970-yillarning oxirida metall matritsali kompozitlar (MMC) ni ishlab chiqishga katta e‘tibor qaratildi. XX asr oxiriga kelib esa tadqiqotlar arzon to‘ldiruvchilardan foydalanishga yo‘naltirildi.

Jahon kompozitlar sanoati 2020-yilda 71,1 milliard AQSh dollarini tashkil etgan bo‘lib, 2028-yilga borib deyarli ikki baravar oshib, 128,8 milliard dollarga yetishi prognoz qilinmoqda. Kompozit materiallardan foydalanish an‘anaviy ravishda asosan aviatsiya sanoati hissasiga to‘g‘ri kelgan bo‘lsa-da, ushbu sohada o‘shish sur‘atlari sekinlashgan, shu bilan birga boshqa tarmoqlarda sezilarli o‘shish kutilmoqda.

Bunday o‘shish yo‘nalishlariga, ayniqsa, yuqori hajm va past tannarxga yo‘naltirilgan sohalar — masalan, avtomobilsozlik hamda ommaviy sport jihozlari sanoati kiradi. AQShda yangi tartibga soluvchi me‘yorlar yangi ishlab chiqarilayotgan transport vositalari uchun ruxsat etilgan chiqindi (emissiya) darajasini izchil kamaytirib bormoqda, Emissiyalarni kamaytirishning samarali usullaridan biri transport vositasi massasini kamaytirishdir, chunki yengilroq avtomobilni harakatlantirish uchun kamroq energiya talab etiladi.



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

Kompozit materiallar qattqlik va mustahkamlik kabi mexanik xossalarni saqlagan holda sezilarli darajada og‘irlikni kamaytirish imkonini beradi. Elektr transport vositalari (EV) uchun esa og‘irlikni kamaytirish ayniqsa muhim bo‘lib, bu yurish masofasini oshiradi va natijada iste‘molchilar uchun jozibadorlikni kuchaytiradi.

O‘rtacha hisobda, shisha tolalar bilan mustahkamlangan kompozitlar transport vositasi og‘irligini 25–35% ga kamaytirishi mumkin, uglerod tolalari bilan mustahkamlangan kompozitlar esa 50–70% gacha vazn kamayishini ta‘minlaydi.

Uglerod tolalarini ishlab chiqarish “ekologik jihatdan qimmat” bo‘lishi mumkin bo‘lsa-da, og‘irlikni kamaytirishdan olinadigan foyda odatda bu xarajatlarni qoplaydi, ayniqsa transport vositasining butun xizmat muddati davomida chiqariladigan emissiyalar hisobga olinganda.

Xulosa qilib aytganda, kompozit materiallar zamonaviy muhandislikning ilg‘or konstruksion materiallari hisoblanadi. Matritsa va mustahkamlovchi komponentlarning to‘g‘ri tanlanishi, ularning oson mavjudligi, yengilligi hamda yuqori fizik, issiqlik, elektr va mexanik xossalari tufayli kompozitlar an‘anaviy materiallarga muqobil sifatida turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chawla KK. Composite materials science and engineering. Composites. 1989; (90346-90347b)
2. Varvani-Farahani A. Composite materials: Characterization, fabrication and application-research challenges and directions. Applied Composite Materials. 2010; (63-67b)
3. Rahul Reddy Nagavally. “Composite materials - history, types, fabrication techniques, advantages, and applications”. Proceedings of 29th IRF International Conference, 24th July, 2016, Bengaluru, India. (25-30b)



**“ZAMONAVIY ILMIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIK
TARAQQIYOTNING USTUVOR YO‘NALISHLARI” nomli Respublika
ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi
VOLUME-1, ISSUE-2, 2026**

4. S. Chandra and L. Berntsson: *Lightweight Aggregate Concrete: Science, Technology, and Applications*, Norwich: Noyes Publications; 2002.

5. Juraeva F., Mamatov Sh. “mahalliy xom ashyo asosidagi yengil betonlar texnologiyasi va ularning xossalari” “prospects of development of science and education” (123-125b)

6. Singh, S., M. Uddin, and C. Prakash, Introduction, history, and origin of composite materials, in *Fabrication and Machining of Advanced Materials and Composites*. 2022, (1-18b)

7. Nagavally, R.R., Composite materials-history, types, fabrication techniques, advantages, and applications. *Int. J. Mech. Prod. Eng*, 2017 (82-87b)

8. C. J. G. Plummer, P. E. Bourban, J. E. Zanetto, G. D. Smith, and J. A. E. Månson, “Nonisothermal fusion bonding in semicrystalline thermoplastics,” *Journal of Applied Polymer Science*, vol. 87, no. 8, pp. 1267–1276, Feb. 2003, doi: 10.1002/APP.11528.