

TEXNIK FANLARNI O'QITISHDA ANTIFRIKSION POLIMER KOMPOZIT MATERIALLAR MISOLIDA TALABALARDA AMALIY KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISH

Jalolova Zilola Xamidulla qizi

Andijon davlat texnika instituti

*"Transport logistikasi" kafedrasi katta o'qituvchisi,
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)*

E-mail: zilolajalolova1108@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy texnik ta'lim muassasalarida texnik fanlarni o'qitish jarayonida antifrikSION-yeyilishga bardoshli polimer kompozit materiallar asosida tashkil etilgan amaliy mashg'ulotlarning ta'limiy ahamiyati yoritilgan. Paxta sanoati texnologik jihozlari misolida titish barabani qoziqchalari uchun mo'ljallangan polimer kompozit qoplamalarning mexanik va tribologik xossalarini o'rganish orqali talabalarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari real ishlab chiqarish jarayonlariga yaqinlashtirilgan amaliy ta'lim talabalarning mustaqil fikrlashi, muhandislik tafakkuri va ilmiy-tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantirishda samarali ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: ta'lim sifati, kompetensiyaviy yondashuv, amaliy mashg'ulotlar, texnik fanlar, polimer kompozit materiallar, muhandislik ta'limi.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК НА ПРИМЕРЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье рассматривается образовательная значимость практических занятий, организованных на основе антифрикционных и износостойких полимерных композиционных материалов в процессе преподавания технических дисциплин в высших технических учебных заведениях. На примере технологического оборудования хлопковой промышленности проанализированы возможности формирования профессиональных компетенций у студентов путем изучения механических и трибологических свойств полимерных композиционных покрытий, предназначенных для колес барабана трепальной машины. Результаты исследования показывают, что практико-ориентированное обучение, приближенное к реальным производственным условиям, способствует развитию инженерного мышления, самостоятельного анализа и научно-исследовательских навыков обучающихся.

Ключевые слова: качество образования, компетентностный подход, практические занятия, технические науки, полимерные композитные материалы, инженерное образование.

FORMATION OF PRACTICAL COMPETENCES IN STUDENTS IN THE TEACHING OF TECHNICAL SCIENCES USING THE EXAMPLE OF ANTI- FRICTION POLYMER COMPOSITE MATERIALS

Abstract. *This article highlights the educational effectiveness of practical training based on antifriction and wear-resistant polymer composite materials in teaching technical disciplines at higher technical educational institutions. Using the example of technological equipment in the cotton industry, the study analyzes the potential for developing students' professional competencies through the investigation of mechanical and tribological properties of polymer composite coatings designed for the pegs of a beater drum. The research results demonstrate that practice-oriented education, closely aligned with real industrial conditions, enhances students' engineering thinking, independent analytical skills, and research competencies.*

Keywords: *quality of education, competency-based approach, practical classes, technical sciences, polymer composite materials, engineering education.*

KIRISH

Bugungi globallashuv sharoitida ta'lim tizimining asosiy vazifalaridan biri bo'lajak mutaxassislarni zamonaviy ishlab chiqarish talablariga mos, raqobatbardosh kadrlar sifatida tayyorlashdan iboratdir. Ayniqsa, oliy texnik ta'limda nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan uyg'unlashtirish, kompetensiyaviy yondashuv asosida o'qitishni tashkil etish muhim ahamiyat kasb etmoqda [1].

Mashinasozlik va materialshunoslik fanlarini o'qitishda real sanoat obyektlari va texnologik jarayonlar asosida olib boriladigan amaliy mashg'ulotlar talabalar bilimining mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Shu nuqtai nazardan, paxta sanoatida qo'llaniladigan texnologik jihozlar, xususan, titish barabani qoziqchalari uchun antifriksion polimer kompozit materiallarni o'rganish ta'lim jarayonini samarali tashkil etish imkonini beradi

Tadqiqotning ta'limiy va metodik ahamiyati

Tadqiqot jarayonida texnik fanlarni o'qitishda quyidagi pedagogik maqsadlarga erishildi [2-3]:

- talabalarda materialshunoslik va tribologiya bo'yicha amaliy kompetensiyalarni shakllantirish;
- nazariy bilimlarni laboratoriya tajribalari orqali mustahkamlash;
- real sanoat detallarini tahlil qilish orqali muhandislik fikrlashini rivojlantirish;
- talabalarning ilmiy-tadqiqot faoliyatiga qiziqishini oshirish.

Amaliy mashg'ulotlarda ED-20 epoksid bog'lovchisi asosida tayyorlangan polimer kompozit materiallar, tabiiy va mineral to'ldiruvchilar (ipak chiqindisi, kaolin, grafit) xossalari o'rganildi. Bu jarayon talabalarni material tanlash, konstruktiv yechimlarni asoslash va ekspluatatsion xususiyatlarni baholashga o'rgatdi.

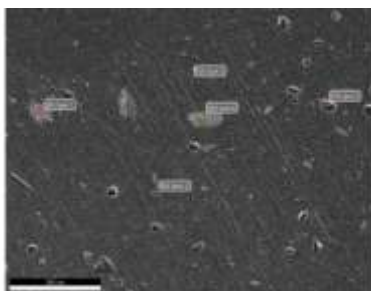
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot davomida talabalar tomonidan bajarilgan qattqlik, strukturaviy va tribologik tahlillar natijalari shuni ko'rsatdiki, antifriksion polimer kompozit materiallar yuqori yeyilishbardoshlik va past ishqalanish koeffitsiyentiga ega. Ushbu natijalarni tahlil qilish orqali talabalar:

- eksperimental ma'lumotlar bilan ishlash;
- ilmiy xulosalar chiqarish;
- ishlab chiqarish uchun maqbul materiallarni tanlash
- ko'nikmalariga ega bo'ldilar.

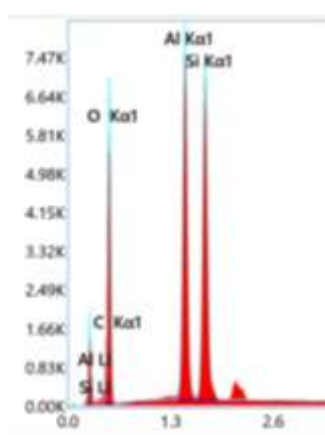
Yeyilishbardosh geterokompozit polimer materialning EDS spektraskopiya usulida olingan morfologik tarkibi turli xil tabiatga ega bo'lgan 5 ta zonasi misolida tahlil qilindi (1-rasm). Rasmda EDS Spot 1 (7-rasm, a) zonaning tarkibiy tahlili ushbu zonada Al K α 1 va Si K α 1 elementlarning nur yutish intensivligi eng yuqoriligi va ular yonma-yon joylashganligini ko'rish mumkin. Ushbu zonada Al K α 1 va Si K α 1 elementlarning massa ulushlari mos ravishda 10,6 va 10,4 % ni tashkin qiladi. Bunda O K α 1 va S K α 1 elementlarining har birining massa ulushlari taxminan 40% atrofida bo'lib, bu yerda kislarod materialga ishlov berish jarayonida tushgan bo'lishi mumkin. S K α 1 esa material tarkibiga dispers to'ldiruvchi sifatida qo'shilgan grafitning ko'rinishi deb aniq aytish mumkin.

1-Rasm. Geterokompozit namunaning EDS spektrometrda olingan morfologik tahlili. x500

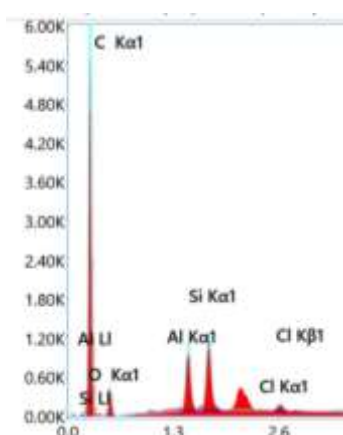


1-Rasm, b va s da EDS Spot 2 va EDS Spot 3 zonalarining tarkibiy tahlili keltirilgan bo'lib, ushbu zonalarining xar ikkalasida xam C K α 1 ning rentgen nurlarining yutish intensivligi eng yuqori qiymatga ega, ushbu zonalarda uglerodning massa ulushi mos

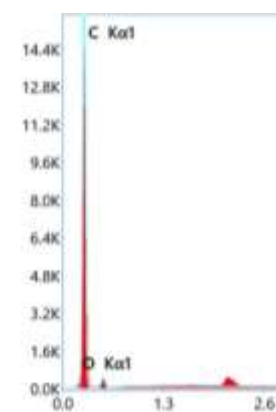
ravishda 88,2 % va 94,7 % ni tashkil qiladi. Bu zonalarning xar ikkalasi xam kompozitga dspers to'ldiruvchi sifatida qo'shilgan grafitga tegishli ekanligini xulosa qilish mumkin. 7-rasm,d da EDS Spot 4 zonada Al Ka1 va Si Ka1 elementlarning rentgen nurlarining qaytarish intensivligi qiymati EDS Spot 1 zonaning rentgen nurlarining qaytarish intensivligi bilan bir birlariga yaqinligidan ushbu zonada ham mexanik faollashtirilgan kaolin zarrachalari aglomeratlari deyishimiz mumkin. Bu zonada Al Ka1 va Si Ka1 elementlarning massa ulushi mos ravishda 28,5% va 34,4% ni tashkil qildi. Bu zonada O Ka1 elementining yo'qligini uning atom massasining material olinayotgan muhit massasiga nisbatan kamligi sababli ishlov berish jarayonida uchib chiqib ketgan deyish mumkin. Grafikda Au Ma va Au Mg cho'qqilarning mavjudligi dispers to'ldiruvchi sifatida qo'shilgan kaolinning ishlab chiqarish jarayonida ajratib olinmagan elemetlari xisoblanadi.



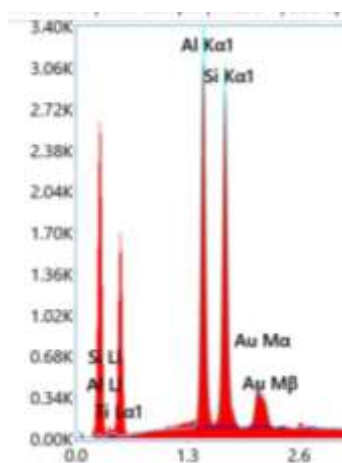
a



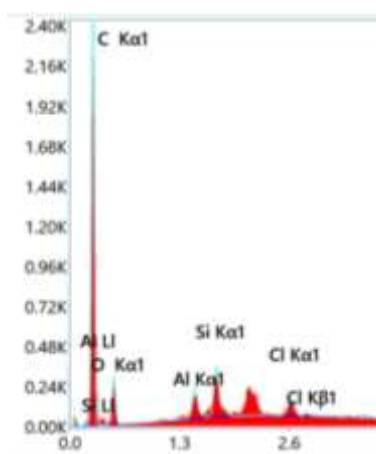
b



c



d



e

2-Rasm. Geterokompozit namunaning EDS spektrometrda olingan tarkibiy tahlili

7-rasm, ye dagi grafikda C K α 1 cho'qqi uglerodning xarakteristik rentgen nurlanishiga mos keladi va uning qiymati 85,4% ni tashkil qiladi. Ushbu zonada uglerod miqdorining eng yuqori bo'lishligi kompozit materialning dispers grafitning agregati to'plangan deyish mumkin. Al K α 1 va Cl K α 1/K β 1 cho'qqilarining mavjudligi namunada uglerod, alyuminiy va xlor borligini ko'rsatadi, ammo ushbu elementlarning massa ulushi juda kam bo'lganligi sababli ushbu elementlar, zarrachalarni mexanik faollashtirish jarayonida grafit tarkibiga tushgan bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari, laboratoriya mashg'ulotlarida zamonaviy tadqiqot uskunalaridan foydalanish talabalar bilimining sifat jihatidan oshishiga xizmat qildi.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar asosida xulosa qilish mumkinki, antifriksion-yezilishga bardoshli polimer kompozit materiallarni o'rganish asosida tashkil etilgan amaliy mashg'ulotlar texnik fanlarni o'qitishda yuqori pedagogik samaradorlikka ega. Bunday yondashuv talabalarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish, ularni ishlab chiqarish sharoitlariga tayyorlash va ta'lim sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar ro'yxati

- [1] Z. X. Jalolova and U. A. Ziyamukhamedova, "Investigation of physical and mechanical properties of parts made of polymer composite materials used in mechanical engineering," *News of Education: Research in the XXI Century*, vol. 1, no. 8, pp. 404–410, 2023.
- [2] U. A. Ziyamukhamedova, L. Y. Bakirov, S. Donaev, G. Miradullaeva, and E. Turgunaliyev, "Study of structure formation processes in matrices of mixed components with reinforcing natural fillers," in *E3S Web of Conferences*, vol. 401, p. 05074, 2023.
- [3] B. A. Shaymardanov and U. A. Ziyamukhamedova, "Mechanical and chemical modification methods in developing new composite materials based on epoxy binders and natural minerals," *Bashkiria Chemistry Journal*, vol. 19, no. 2, pp. 53–57, 2012.
- [4] Sh. L. Daliev and A. D. Juraev, "Optimization of parameters of a peg drum with elastic elements for cleaning cotton from fine impurities," *Bulletin of Tashkent State Technical University*, no. 2, pp. 115–120, 2017.

- [5] J. Begatov, S. B. Ahmadjonovich, M. Yakubova, D. Kuchkarova, and M. Djalilova, "Properties of high-speed steel P6M5 depending on combined chemical heat treatment," *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, no. 11, pp. 119–122, 2022.
- [6] Z. X. Jalolova, "Developing students' professional competencies through practice-oriented teaching of polymer composite materials," *Eurasian Journal of Academic Research*, vol. 4, no. 7(S), pp. 979–981, 2024.