



TERMOPLAST KOPMOZITSION POLIMER MATERIALLARDAN NAMUNAVIY QOPLAMALAR OLISH VA ULARNI TURLI MUHITLARDA QAYTA ISHLASH USULLARI

Отабоева Гулмира Комолидин қизи

“Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi ” kafedrası stajyor-o‘qituvchi Foydalanishning turli shartlarida ishlovchi, turli xil metall maxsulotlari qoplamalar olish uchun o‘rganish ob’ektlari sifatida biz tomondan pentoplast (TU 6-05-1422-71) va yuqori zichlikka ega bo‘lgan polietilenlar olindi [1].

Plastifikatorning foizli munosabatini o‘zgartirishga kompozitsiyalarning zaruriy fizik mexanik xossalari orqali erishamiz. Plastifikator tanlovidagi asosiy savol, bizningcha, olinadigan qoplamaning keng ko‘lamda qo‘llanilishi uchun uning mavjudligi, arzon narxi va ko‘p miqdorda ishlab chiqarilishidir [2].

Biz plastifikator sifatida GOST bo‘yicha 8728-16 (DBF) ya‘ni dibutilftalatni oldik. U kompozitsiyaning eng yaxshi fizik mexanik xossalarini ta‘minlay oladi.

1-jadvalda o‘rganish ob’ekti sifatida olingan kompozitsiyalarning asosiy tarkibi keltirilgan.

Tatqiqot uchun tanlab olingan to‘ldiruvchilar

1-jadval

To‘ldiruvchilar	Meyoriy xujjatlar	Disperiya, mkm	Umumlashtirilgan xolat
Grafit S-1	GOST5261-86	10-50	chang
Grafit	GOST44404-58	10-50	qatlam
Qurum DG-100	GOST7848-63	1-5	qatlam
Temir kukuni	GOST3648-58	10-50	chang
Sement	GOST10178-62	3-10	chang
Talk	GOST879-52	3-10	qatlam
Koalin	GOST6138-61	3-10	qatlam
SHisha tolali TJO-6	TU6-11-191-70	7-10 50-100	tola
SHisha tolali Ugle grafit TN	TU 634-64	7-10 50-100	tola
Ftoroplast M-4	GOST14906-9	10-50	chang
Polietilen yuqori zichlik PEVP	GOST16338-70	10-50	chang

Polimer materiallarning xossalarini maqsadli o‘zgartirishning effektiv metodlaridan biri ularga turli xil to‘ldiruvchilar kiritib ularni modifikatsiyalash [3].



O'rganish masalalaridan kelib chiqib, termoplast asosli qoplamalarning foydalanish va fizik mexanik xossalariga to'ldiruvchilar ko'rinishi va tarkibining ta'sirini o'rganish uchun, biz 1-jadvalda ko'rsatilgan to'ldiruvchilarni oldik [4].

Bu to'ldiruvchilar termoplast qoplamalar xossalariga radiatsion modifikatsiya ta'sirini o'rganishga imkon beruchi elektromagnit xossalar, zichligi va solishtirma yuzasi bilan farq qiladilar.

To'ldiruvchilarning struktura, ko'rinish, xossalari va vazifasi bo'yicha bunday xilma-xilligi foydalanishning turli shartlarida, asosan, qoplamalarning uzoq muddatlilikini ta'minlash uchun zarur bo'lgan abraziv sharoitda, termoplast qoplamalarning fizik mexanik xossalarini o'rganishga imkon beradi [5].

Kompozitsiyani polietilenpoliamin bilan aralashtirilgandan so'ng uni bir soat davomida 383K xaroratda ushlab turishdi [6].

Shuni ta'kidlash lozimki, ishlab chiqarish shartlarida, qaysiki termik qayta ishlash sharoiti bo'lmagan shartda, qoplamaning sovuq xolatda xam tayyorlash mumkin.

Qoplamalarni radiatsion qayta ishlash γ -nurlantirish bilan amalga oshirildi. Nurlantirish Co^{60} izotopi va γ -nurlari qurilmada o'tkazildi: bog'lamdagi xarorat 46°S, atmosfera bosimida va doza quvvati 330 rentgen/sek bo'ldi. Namunalar olingandan 24 soatdan so'ng γ nurda nurlantirildi, va nurlantirilgandan so'ng 10 sutka davomida tekshirildi [7].

Termoplast asosli kompozitsion polimer qoplama materiallarning qalinligini aniqlash. Laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitlarida polimer qoplamalar olishda ularning qalinligi va bir tekisligini nazorat qilish lozim, sababi qoplamaning qalinligi va bir tekisligiga ayrim fizik mexanik, bulardan tashqari atmosferaga chidamlilik, antikorrizion va elektroizolyasion xossalariga bog'liq bo'ladi [8].

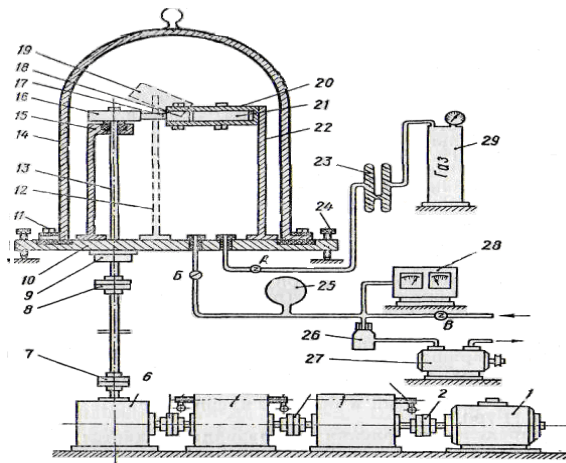
Polimer qoplama materiallarning qalinligi mikrometrik, magnitli, optiko elektrik, elektrik, elektron va yadroviy uslublar xamda ular asosidagi qurilmalarda aniqlanadi. [9].

Makrometrik metod uchun mikrometr, nutromer, shtangensirkul va mikrometrik indikatorlardan foydalaniladi. Qoplama qalinligini aniqlashning magnitli metodida esa ITP-1, IT-3, EP-2, MT-2, Akulova priborlari ishlatiladi. Ular ferromagnit orqalar ustida olingan qoplamalarning qalinligini aniqlash uchun ishlatiladi. Nomagnit orqalar, ya'ni rangli metal yoki keramikalar ustida olingan polimer qoplama materiallarning qalinligini o'lchash uchun optikali elektrli va optikali uslubdan, MIS11 ikkilangan mikroskopini ishlatib foydalaniladi. Polimer qoplama qalinligini o'lchashning yana xam yaxshiroq va qulayroq pribori elektron qalinlik o'lchagich EMT-2M va EMT-2M (A) lar xisoblanadi [10].

Termoplast asosli polimer qoplama materiallarning adgezion xossalarini aniqlash

Polimer qoplama materiallarning adgezionlik xossasi ularning muxim xossasi xisoblanadi. Adgezionlik xossasi va uning tabiatini aniqlashning turli xil metodlari bor: normalnogo otrывa, shtiftov, otslaivaniya, pnevmogidravlik, siljitish, kesish, optik va boshqalar. Qoplamaning xarakteri va belgilanishiga qarab u yoki bu metod tanlanadi [11].

Biz adgezion mustaxkamlikni o'rganish uchun uzish metodi bo'yicha URM-0,5 uzish mashinasini tanladik.



1.7-rasm. URM-0,5 uzish mashinasi

1-elektrodvigatel; 2, 4, 7-mUBtalar; 3, 5-tezlik korobkasi; 6-konus shaklidagi reduktor; 8-elektromagnitli mUBta; 9-salnik; 10-vakuumli kamera asosi; 11-qisuvchi qurilma; 12, 15, 22-ustunlar; 13-val; 14-asosiy rolik; 17-metalli folga(zar qog'oz); 18-cho'zuchi rolik; 19-fotoelektron ko'paytiruvchi FEU-37; 20-vilka; 21-boshqaruvchi rolik; 23-qopqon; 24-tartibga soladigan vintlar; 25-forballon; 26-qopqon; 27-vakuum nasosi; 28-vakuummeter; 29-gazoballon.

Adgezion mustaxkamlikni o'rganish uchun otslaivaniya metodi bo'yicha O'RFA akademigi S.S. Negmatov [12] tomonidan yaratilgan maxsus universal qurilmadan foydalandik.

1.7-rasmda qoplamali polimer plyonkadan ustunni oqartirish uslubida qoplamalarning adgezion xossalarini aniqlash uchun yaratilgan qurilmaning universal sxemasi berilgan. Bu qurilmada adgeziyani normal bosimda xam, chuqur vakuumda xam aniqlash mumkin. Bundan tashqari u o'rganilayotgan qoplama adgeziyaning elektr tabiatini xam aniqlash mumkin.

Qurilma mexanik qism vakuum yaratuvchili vakuumli kameradan va vakuumli kameraga gaz kirituvchi gaz baloni, bundan tashqari o'lchovchi qurilmalardan tashkil topgan. Vakuumli kamera germetik bo'lishi uchun qisuvchi va ftoroplastli uzuklar to'plamidan foydalaniluvchi salnik ishlab chiqilgan. Kameradagi vakuum diffuziyali vakuum-nasos yordamida yaratiladi va VIT-3 vakuumometr yordamida o'lchanadi. Vakuumning pulsatsiyasini tekislash qopqon va forballonni qo'llash yo'li bilan ta'minlanadi. SHunday qilib, ish kamerasida vakuumning talab qilingan o'lchamini yaratish mumkin [14].

Adgezion mustaxkamlikni aniqlash uchun qoplamali namuna qurilmaning ish roliklariga quyidagi tartibda o'rnatiladi. Qoplamali metal folga(zar qog'oz)ning bir uchi vedomy rolikka, boshqa uchi boshqaruvchi rolikka, polimer qoplama(plyonka) esa aloxida boshqa vedomy rolikka qotiriladi. SHundan so'ng, agar talab qilinsa, vakuum yaratiladi, folgani qoplamadan oqartirish bajariladi. Oqartirish vedomoy va boshqaruvchi roliklarni aylantirish yordamida bajariladi. Boshqaruvchi rolik aylantirish xarakatini elektrodvigatel sistemasi, tezlik qutisi va konus shaklidagi reduktordan oladi. Qoplamadan oqartirishga bo'lgan folga qarshiligining kattaligi tenzodatchiklar maxkamlanadi va kuchlanishdan so'ng ossillograf N-700da yozib olinadi [15].



Uzilish mustaxkamligi va qoplamali plyonkaning tegishli uzaytirilishini aniqlash. Termoplast asosli kompozitsion va polimer qoplama materiallarning sifat ko'rsatkichlarining asosiyalaridan biri qoplamali plyonkaning mustaxkamlik xossalari bo'lib xisoblanadi.

Qoplamali plyonkani plastinkadan oson ajratib olish uchun oxirgi qavat taxminan kremniyorgani suyuqlik, masalan, F9 laki (TU MXP 2272-5) yoki 4-6 mkm qalinligidagi ftoroplast suspenziyasi bilan qoplanadi. Yoki bo'lmasa, temir plastinkalar ustki qismi atseton yoki boshqa organik moddada yog'sizlantirilgan alyumin folgaga o'raladi. So'ngra folga yuzasi talk yoki grafit bilan sinchklab artiladi. Bunday usulda tayyorlangan plastinkaga polimer material kiritiladi va qoplama olingandan so'ng plastina va folga olib tashlanadi. Qoplamali polimer plyonka imkonga qarab bir xil qalinlikda bo'lishi mumkin. SHtamp pichog'i yordamida undan ikki tomonli kurak shaklidagi eni 5-7mm, uzunligi 20-46mm va uzilish kengligi 2-3mm bo'lgan namunalar olinadi. Ba'zida uzunligi 20-50mm, va uzilish kengligi 6-15mm bo'lgan namunalar xam ajralib turadi. Namunalar ishlab chiqarish vaqtida yorilib ketmasligi uchun plyonkalar va kesuvchi pichoqlar kesishdan oldin 60-80° darajali xaroratda, 5-10 minut davomida qizdiriladi. Qoplamali plyonkadan olingan namunalar shu usul bilan tekshirishga tayyorlanadi [16].

Qoplamali plyonkaning tayyorlangan namunasi, uning mustaxkamlik xossalarini aniqlash uchun uzilish mashinalarida va kuchlanishning tezligi aniq bo'lgan dinamometrlarda aniqlanadi. Qoplama plyonkalarining mustaxkamlik xossalari ZM-20, RMI-5, SM-10, Shoppening GR-3 mashinalari, Polan dinamometri va VNIIAK tomonidan ishlab chiqilgan asbobda tekshiriladi. Katta issiqlik diapazoni va isitish tezligida plyonkaning mustaxkamlik xossasi NIKIMP tomonidan ishlab chiqilgan MRS-200, MRS-500, UMP-0,05 va UMP-5T tipidagi mashinalarda aniqlanadi. Bundan tashqari bu uchun "In-stron" (AQSH), "Toio-Seyki" (Yaponiya) firmalarida ishlab chiqarilgan universal mashinalar xam qo'llaniladi. Biz plyonkaning mustaxkamlik xossasini URM-05 mashinasida aniqladik [17].

Quyidagi formula bo'yicha uzilish kuchlanishini o'rtacha arifmetik qiymatini aniqladik:

$$\sigma_{\Pi} = \Sigma \sigma_{\Pi} / n; \text{ кгс/см}^2 \text{ (1.1)}$$

Bu yerda $\sigma_{\Pi} = R/b \cdot \delta$; kgs/sm²;

R- uzilish, kuchlanishi, kg;

b va δ -namunaning tekshiruvigacha bo'lgan eni va qalinligi, sm;

p - tajribalar soni;

Termoplast asosli polimer qoplama materiallarni zarbaga nisbatini aniqlash. Zarbadagi va bukilishdagi mustaxkamlik va polimer qoplama materiallarning mustaxkamligi ularning sifatini aniqlovchi mavjud xarakterasmtika bo'lib xisoblanadi. Zarbaga bo'lgan mustaxkamlik polimer qoplamalar ustida yuzaga keladigan deformatsiyalarni aniqlashga asoslangan bo'ladi. Zarbaga bo'lgan mustaxkamlik qoplamalar adgeziyasi va qattiqligi bo'yicha sifatli xulosa chiqarish imkonini beradi. Zarbaga bo'lgan mustaxkamlik asosan U-1, U-2, U-3 asboblarida aniqlanadi. Zarbani o'lchovchi asboblar o'zida staninadan tashkil topgan vertikal koper, unga presslangan sandon, boyka,



trubani, yukni yo'naltiruvchi va yukni tushiruvchi asbobdan tashkil topgan bo'ladi. U-1 asbob 1kgs yuk bilan, U-2 asbob esa 2kgs yuk bilan ta'minlangan. Qoplamalarning zarbaga bo'lgan mustaxkamligi biz tomondan U-3 asbobida aniqlandi [18].

Tekshiruv uchun 0,8-0,1 qalinlikdagi va 100x50mm qoplamdagi yupqa plastinka boyka sharigi va sandon o'rtasiga joylanadi. Truba yo'naltiruvchidagi yuk 50sm balandlik oralig'ining istalgan qismiga o'rnatilishi mumkin. Zarbaga bo'lgan mustaxkamlikni aniqlash uchun namunaga asbobning maxsus vositasi yordamida yuk tushiriladi. Tajriba davomida yuk balandligi qoplamada mexanik buzilishlar paydo bo'lgunga qadar oshiriladi. Bunda qoplamaning zarbaga bo'lgan mustaxkamligi ilib qo'yilgan yuk tushish balandligi qoplamada mexanik buzilishlar paydo bo'lgunga qadar bo'lgan balandligi(sm) xisobida baxolanadi [19].

Termoplast asosli polimer qoplamalar qattiqligini aniqlash. Qoplamalarning qattiqligini aniqlash metodi oson va tez amalsha oshirilayotgan usullardan biri xisoblanadi. Bu metod moddalarni aniqlash, ularning xossalari, fazali va strukturali o'zgarishlarini o'rganish bilan bog'liq bo'lgan bir qator yupqa fizikaviy mexanik tajribalar o'tkazish imkonini beradi.

Polimer qoplamaning qattiqligi makroqattiqlik va mikroqattiqlik bilan baxolanadi. Makroqattiqlik deganda katta xajmdagi materialni plastik deformatsiya qarshiligi bo'yicha aniqlanadigan material qattiqligi tushuniladi. Mikroqattiqlik tushunchasi kiritish va lat eyish bo'yicha sinovlar o'tkazish bilan bog'langan.

Oxirgi vaqtda polimer qoplamalar otverjdeniya jarayonini o'rganish va ayrim adgeziv materiallar xossalarini aniqlash uchun mikroqattiqlik metodi keng qo'llanilmoqda[20].

Biz tomonimizdan polimer qoplamaning mikro qattiqligini o'rganish uchun o'zida mikroskop, indentor yordamida tekshirilayotgan qoplamaga 2 dan 200kgs gacha kuchlanish beruvchi qurilmani tashkil etadigan PMT-3 priboridan foydalanildi.

Polimer qoplamaning mikroqattiqligini PMT-3 priborida o'rganish uchun qoplamaga aniq va statik bo'lgan kuchlanish piramidasi kiritilatganda paydo bo'ladigan izning diagonal kattaligi aniqlanadi. Bunda kuchlanish vaqtini (t_H), kuchlanish xarakati davomiyligini (t_{dl}) va kuchlanish o'lchamini aniq bir jiddiy nazorat qilinadigan diapozonga cheklash muxim ahamiyatga ega.

V.A. Bely va boshqalar polimer qoplamalar mikroqattiqligini PMT-3 priborida o'lchashda $t_H=15$ sek, $t_{dl}=30$ sek i $R_n=100$ g bo'lishini tavsiya etishadi. SHunday qilib, qoplamalar mikroqattiqligi izining diagonalni aniqlangandan so'ng quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi [10]:

$$H_w = 1854 * \frac{P}{d^2}; \text{KГ/ММ}^2 \quad (1.2)$$

Bu yerda R-kuchlanish o'lchami, g;

d- diogonal uzunligi bo'yicha, mm;

1854-asbobning doimiy konstantasi;

Termoplast asosli polimer qoplamalardagi ichki kuchlanishni aniqlash.

Mustaxkamlik va adgezion xossalardan tashqari, mustaxkamlikning katta zaxirasiga ega bo'lgan sifatli polimer qoplama olish uchun ichki kuchlanishlarni kelib chiqishi va o'zgarishi qonuniyatlarini o'rganish lozim. So'nggi vaqtlarda ichki kuchlanishni o'rganish

uchun optik, mexanik va analitik uslublar xamda ular asosidagi qurilmalar keng qo'llanilmoqda. Qoplamalarning ichki kuchlanishini miqdorini o'rganish uchun biz SHipilevskiy B.A., S.S.Negmatov va T.U.O'lmasov tomonidan ishlab chiqilgan universal uskunadan foydalandik 8-rasmda polimer qoplamadagi ichki kuchlanishni o'rganish uchun ishlab chiqilgan bu qurilmaning sxemasi keltirilgan [21].

Qurilma o'lchash jixozlari bilan namunalar uchun kamera va sanaydigan mikroskopdan iborat. Qurilmaning ishlash prinsipi quyidagich bo'ladi. 10x80x0,1 mm o'lchamdagi X18NI0T modeldagi nerjaveykadan tayyorlangan orqa, qoplama kiritilgandan so'ng tutqich o'rnatiladi. Orqaning erkin tarafi chiqish xolati o'lchanadigan jixozlarning elementlarini joylanishini o'zgartirish orqali erishiladi. Kelib chiqadigan ichki kuchlar ta'siri ostida orqa egilishga xarakat qiladi. Orqaning erkin tarafida diafragma A ko'rsatkichining o'rta yuzasi qismiga borib taqaladigan sharsimon nakonechnik mavjud bo'ladi. Diafragma qalinligi $\delta_D=0,1-0,15$ mm bo'ladi. Ko'rsatkichning diafragmasi bo'lib radial kuch R ta'sir qiladigan plastinka xisoblanadi. Diafragma cho'zilishida qayta o'zgartiruvchining simli qafasi deformatsiyalanadi. Qayta o'zgartiruvchining omili qarshiligining o'zgarishi ko'rsatkichning deformatsiya chorasi xisoblanadi:

$$\sigma_{BH} = N\sqrt{\Delta R(M+\Delta R)}(1.3)$$

Bu yerda $N=8\sqrt{1Em^2 \delta g^2 / 4,5M_{av} \delta_s \delta_p(m-l)}$;

M - 2KR;

R-kuchlanish berilmagan qayta o'zgartiruvchining qarshiligi, om;

\square R-diafragma deformatsiya qayta o'zgartiruvchining qarshiligi o'zgartiruvchisi, om;

L-nozik plastinkaning uzunligi;

E-orqa tarangligi moduli g/sm²;

t= l/ μ ; μ =Puanson koeffitsienti

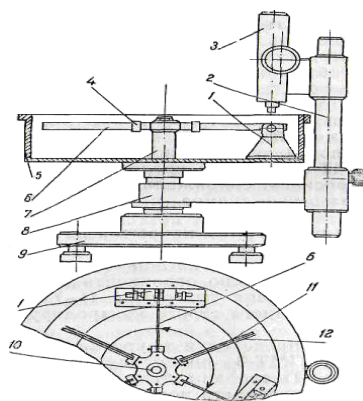
b-orqa eni, sm;

δ_s yuzaki (orqa) qalinligi, sm;

δ_p -qoplama qalinligi, sm;

K- qayta o'zgartiruvchining sezuvchanligi;

Yuqorida aytib o'tilgan uskunada polimer qoplamalardagi ichki kuchlanishlar qiymatini o'lchashning aniqligi asosan simli qayta o'zgartiruvchining sezuvchanligiga bog'liq.



1.8-rasm. Polimer qoplamalardagi ichki kuchlanishni aniqlovchi universal qurilma sxemasi



1-o'lchovchi qurilma; 2-ustun; 3-optik mikroskop; 4-saqlovchi; 5- kamera korpusi; 6, 12-qoplamali orqa; 7-o'q; 8-kronshteyn; 9-plita; 10-parvona; 11-nazoratdagi plastinka

Bunda tashqari uskuna qoplamadagi kuchlanishlarni konsol uslubida aniqlash imkonini beradi, shuning uchun uchta o'lchanadigan plastinkalar olingan (1.8 rasm).

Zaruriy xolat olish uchun mikroskop erkin aylana oladi. H cheklanishlar olingan taqdirda, ichki kuchlanishlar quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\sigma_{BH} = \frac{hE\delta_c}{3l^2\delta_n(\delta_c+\delta_n)(1-\mu^2)}; \text{ кгс/см}^2 \quad (1.4)$$

Termoplast asosli polimer qoplama materiallarning qoplamli va molekulyar osti strukturalarini aniqlash. Ma'lumki, polimerning molekulyar osti qoplamalar xossalariga tegishli ta'sir ko'rsatadi. Qoplamal strukturasi tushunchasi o'z ichiga yuza qismi strukturasi qoplamalarning foydalanish xossalarini o'zgarishida muxim rol o'ynagani uchun xam yuza strukturasi xam molekulyar osti strukturasi olishi lozim [22].

Qoplamalarning yuza strukturalarini o'rganish uchun biz MBI-6 mikroskopidan foydalandik. Tajriba boshlanishidan avval polimer qoplamaning yuzasi pardozi, shundan qo'ng mikroskopga o'rnatildi. Qoplamaning yuza strukturasi MBI-6 tipidagi mikroskopning yorug'lik bor qismida kuzatildi va mikroskopga o'rnatilgan fotoapparatda suratga olindi [23].

Polimer qoplama materiallarning molekulyar osti strukturalarini o'rganish yuz tomondan asosan MIN-8 mikroskopida o'rganildi [24]. Bunda o'rganilayotgan plyonkaning qalinligi 10-15 mkmdan oshmadi. Bunday yupqa plyonka olishda UM-D5 tipidagi mikrotomda oynakli pichoqlardan foydalanildi. Tekshirilayotgan 10-15 mkm qalinlikdagi plyonka ikkita oynakda qisib turildi va shundan so'ng mikroskopga joylandi. So'ngra MIN-8 mikroskopiga o'rnatilgan foto apparatda suratga olindi [25].

Polimer qoplamalar molekulyar osti strukturasi aniqlash uchun ayrim xollarda REM-100 elektron mikroskopdan foydalandik [26].

ADABIYOTLAR:

1. Turayev S. et al. The importance of modern composite materials in the development of the automotive industry //Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR). – 2021. – T. 10. – №. 3. – C. 398-401.

2. Turaev S. A., Rakhmatov S. M. O. Introduction of innovative management in the system of passenger transportation and automated system of passenger transportation in passenger transportation //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2022. – T. 11. – №. 3. – C. 34-38.

3. Ahmadjonovich T. S. Aminboyev Abdulaziz Shukhratbek ogli. Light automobile steel wheel manufacturing technology //Asian Journal of Multidimensional Research. – C. 18-23.2022.

4. Turaev S. The role of polymer materials used in the development of automobile industry //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2022. – T. 11. – №. 5. – C. 284-288.



5. Тўраев Ш. А. Автомобилларда ишлатиладиган пластик деталларига кўйиладиган талаблар ва уларнинг механик хоссаларини тадқиқ қилиш. – 2022..
6. Тўраев Ш. А. Автомобиль втулкаларининг ҳар хил полимер материалларини ёйилишини аниқлаш. – 2021.
7. Ahmadjonovich T. S. et al. THE ROLE OF COMPOSITE MATERIALS USED IN AUTOMOBILE DEVELOPMENT //Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 409-414.
8. Turaev S. A., Aminboyev A. S. O. Light automobile steel wheel manufacturing technology //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2022. – Т. 11. – №. 3. – С. 25-30.
9. Ahmadjonovich T. S. PROPERTIES OF COMPOSITE POLYMER MATERIALS AND COATINGS USED IN AUTOMOBILES //PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS. – 2023. – Т. 2. – №. 19. – С. 160-168.
10. То‘раев, Ш А DETALLARNING ISHLANMASINI QAYTA TIKLASH USULLARI, VA QO‘LLANILISH SOHALARI– 2023. – Т. 6. – №. 10 – С. 1-7.
11. Shoyadbek, Torayev LACETTI GENTRA AVTOMOBILINING NAZORAT-OLCHOV ASBOBLARI PANELIGA GAZ BALLONLI MOSLAMA UCHUN DATCHIK ORNATISH LOYIHASI– 2023. – Т. 3. – №. 32 – С. 79-81.
12. Turayev S. et al. The importance of modern composite materials in the development of the automotive industry //Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR). – 2021. – Т. 10. – №. 3. – С. 398-401.
13. Turaev S. A., Rakhmatov S. M. O. Introduction of innovative management in the system of passenger transportation and automated system of passenger transportation in passenger transportation //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2022. – Т. 11. – №. 3. – С. 34-38.
14. Axmadjonovich, To‘rayev Shoyadbek. "KOMPOZIT POLIMER MATERIALLARNING Atrof-muhitga VA INSON SOG‘LIGIGA TA‘SIRI". Galaxy xalqaro fanlararo tadqiqot jurnali 11.11 (2023): 666-669.
15. Axmadjonovich, To‘rayev Shoyadbek. "HARAKAT XAVFSIZLIGINI TOSHKIL QILISH TIZIMI." "ENG ENG NASHRIYAT" Ilm-ma‘rifat markazi (2023): 7.
16. Axmadjonovich, To‘rayev Shoyadbek, YENGIL AVTOMOBILLARDA ISHLATILADIGAN DETALLARINING YEYILISHINI O‘RGANISH VA TAHLIL QILISH Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari, 2023 332-336,
17. То‘раев, Shoyadbek. "Detallarning ishlanmasini qayta tiklash usullari, va qo‘llanish sohalari." Pedagogika (2023).
18. Baynazarov, K. (2023). Dynamic calculation of the forces acting on the hydraulic cylinder. Journal of Construction and Engineering Technology, 1(1), 1-4.
19. Байназаров, Х. Р. (2023). АНАЛИЗ РАБОТ ПО ДИНАМИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА. Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari, 1(1), 312-315.
20. Baynazarov, H. R., & Shermukhamedov, A. A. (2021). Experimental research of the hydraulic system of the unloading device of trailers. Scientific-technical journal, 4(3), 41-48.



21. Шермухамедов, А. А., & Байназаров, Х. Р. (2020, December). Усовершенствования конструкции автотракторных самосвальных прицепов. In The 4th International scientific and practical conference "Science and education: problems, prospects and innovations" (December 29-31, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 808 p. (p. 760).

22. Shermukhamedov, A. A., & Baynazarov, K. R. (2021). Graphic-analytical method for calculating the distribution of forces over the frame in the working process of the unloading. Scientific-technical journal, 4(2), 79-86.

23. Shermukhamedov A. A., Baynazarov K. R. DEVELOPMENT OF THE EXPERIMENTAL RESEARCH PROGRAM TO SUBSTANTIATE THE PARAMETERS OF THE TRAILERS UNLOADING DEVICE // НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. – 2021. – С. 1191-1195.

24. Байназаров, Х. Р., & Ибрагимжанов, Б. С. (2016). УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЫСОКОКЛИРЕНСКОГО ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО ТРАКТОРА. In Современные тенденции развития аграрного комплекса (pp. 1247-1249).

25. Suxbatillo, Rahmatov. "SAMARLI LOYIYASINI ISHLAB CHIQUISH VA PAXTANI TASHISH VA TOZALASH UCHUN VIRADALI KOVEYER PARAMETRLARINI ASOSLANISH". Universum: texnicheskie nauki 2-7 (95) (2022): 12-16.

26. Suxbatillo, Rahmatov. "DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE DESIGN AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE SCREW CONVEYOR FOR THE TRANSPORTATION AND CLEANING OF COTTON." Universum: технические науки 2-7 (95) (2022): 12-16.