

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2020.T.124.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

ALMATAYEV NOZIMBEK TOJIBOY O‘G‘LI

**AVTOTRAKTOR POLIMER DETALLARINI MAHALLIY
MATERIALLARDAN FOYDALANIB ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIK
JARAYONINING PARAMETRLARINI ASOSLASH**

05.08.06-“G‘ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish”

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

ANDIJON – 2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации
доктора философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of Doctor of Philosophy
(PhD) on Technical Sciences**

Almatayev Nozimbek Tojiboy o‘g‘li

Avtotraktor polimer detallarini mahalliy materiallardan foydalanib ishlab
chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini asoslash 3

Алматаев Нозимбек Тожибой угли

Обоснование параметров технологического процесса производства
автотракторных полимерных деталей с использованием местных
материалов 19

Almataev Nozimbek Tojiboy o‘g‘li

Justification of the Parameters of the Technological Process for the
Production of Automotive Tractor Polymer Parts Using Local Materials ... 35

E‘lon qilingan ishlar ro‘yhati

Список опубликованных работ
List of published works..... 41

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2020.T.124.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

ALMATAYEV NOZIMBEK TOJIBOY O‘G‘LI

**AVTOTRAKTOR POLIMER DETALLARINI MAHALLIY
MATERIALLARDAN FOYDALANIB ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIK
JARAYONI PARAMETRLARINI ASOSLASH**

05.08.06-“G‘ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish”

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

ANDIJON – 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/T4958 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.andmiedu.uz) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Xalimjonov Tohir Salimovich
texnika fanlari doktori, professor

Nasirov Ilxam Zakirovich
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Farg'ona politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Andijon mashinasozlik instituti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi PhD.03/30.09.2020.T.124.01 raqamli ilmiy kengashning 2025 yil «10» yanvar soat 14-00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 170119, Andijon shahri, Boburshoh ko'chasi, 56-uy. Tel: (99874) 223-43-67; faks: (99874) 223-43-67; e-mail: info@andmiedu.uz; e-xat: andmi@exat.uz

Dissertatsiya bilan Andijon mashinasozlik institutining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (21-raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 170119, Andijon shahri, Boburshoh ko'chasi, 56-uy. Tel: (99891) 612-30-06; faks: (99874) 223-43-67; e-mail: andmi-arm@umail.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil 28-dekabr kuni tarqatildi.
(2024 yil 28-dekabrda № 21-raqamli reestr bayonnomasi).



U.M.Turdialiyev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengashning raisi, t.f.d., katta ilmiy xodim

Sh.X.Yo'ldashev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

K.Qosimov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar
raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbliligi va zarurati. Jahonda mashinasozlik va avtomobilsozlik mahsulotlarining sifati va chidamliligini oshirish uchun ularni ishlab chiqarish jarayonida energiya-resurs tejankor texnologiya va texnika vositalarini qo'llash yetakchi o'rinni egallamoqda. Dunyo miqyosida yiliga 91,7 mln. dona avtomobil ishlab chiqarilishini va ular vaznining, xususan, metal sarfining yuqoriligini hisobga olsak, bu o'z navbatida avtomobil va ularning detallarini ishlab chiqarishda ushbu ko'rsatkichlarni kamaytirishga olib keladigan samarador usul va texnologiyalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan, avtomobil detallari uchun polimer materiallarni maqsadli qo'llash va ulardan foydalanib avtomobil detallarini ishlab chiqarish alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Jahonda avtomobil detallarini polimer materiallardan ishlab chiqarish va ularning tarkibini yaxshilash orqali avtomobillarning xizmat muddatini oshirishning yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarni ishlab chiqarishga joriy etishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Bu borada, jumladan, polimer detallarni ishlab chiqarishda mahalliy materiallardan foydalanish, ulardan detallar ishlab chiqarish texnologik jarayoni, parametrlari va ish rejimlarini asoslash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar detallarining sifati oshirish va butlovchi qismlarini ishlab chiqarishda mahalliy materiallardan foydalanish, ular asosida polimer kompozit materiallardan detallar ishlab chiqarish darajasini oshirish, hamda energiya-resurs tejankor texnologiyalarni qo'llash va ishlab chiqarishga joriy etish bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "avtomobil sanoatida kooperatsiyani yanada rivojlantirish orqali ishlab chiqarish hajmini 1,4 barobarga, eksport hajmini 2 barobarga ko'paytirish va mahalliy lashtirish darajasini oshirish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, ishlab chiqarilayotgan yengil va yuk avtomobillarining polimer detallarini tayyorlashda mahalliy materiallardan foydalanish darajasini oshirishga alihida e'tibor berilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28 yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF 60-son farmoni¹, 2019-yil 24-avgustdagi "Davlat va xo'jalik boshqaruvi hamda mahalliy ijroiya hokimiyati organlarining ishlab chiqarishni mahalliy lashtirish va sanoat tarmoqlarida kooperatsiya aloqalarini jadallashtirishning yangi tizimini joriy etish bo'yicha mas'uliyatini yanada oshirish to'g'risida"gi PQ 4426-son qarori²,

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 – 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF 60-son farmoni.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 24-avgustdagi "Davlat va xo'jalik boshqaruvi hamda mahalliy ijroiya hokimiyati organlarining ishlab chiqarishni mahalliy lashtirish va sanoat tarmoqlarida kooperatsiya aloqalarini jadallashtirishning yangi tizimini joriy etish bo'yicha mas'uliyatini yanada oshirish to'g'risida"gi PQ 4426-son qarori

2018-yil 17-yanvardagi “Mamlakat iqtisodiyoti tarmoqlarining talab yuqori bo‘lgan mahsulot va xom-ashyo turlari bilan barqaror ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ 3479-son qarori va 2016-yil 26-dekabrda “2017-2019-yillarda tayyor mahsulot turlari, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliy lashtirishning istiqbolli loyihalarini amalga oshirishni davom ettirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ 2698-son qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-xuquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Respublika Fan va texnologiyalari rivojlantirishning II. “Energetika, energiya va resurslarni tejash” ustuvor yo‘nalishi doirasida mos ravishda olib borilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Hozirgi kunda avtomobillarning vaznini kamaytirish, detallarni tayyorlash va metallarni tejash maqsadida nometallar, xususan avtomobil detallari uchun polimer materiallarni maqsadli qo‘llash bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlari jadal olib borilmoqda.

Kompozitsion polimer materiallar yaratish va ulardan avtomobil detallarini olish texnologiyasini ishlab chiqish muammolari bo‘yicha **xorijda** A. Kumar., Уат Дж.Л., М.Л. Кербер, Г.С.Головкин, А.А.Берлин, Ю.С.Липатов, В.П. Струк, В.А. Белий, **respublikamizda** S.S.Negmatov, S.SH.Rashidova, K.A.Sharipov, A.A.Risqulov, U.A.Ziyamuxamedova, N.S.Abed, L.Yu.Bakirov, I.T.Usmanov, A.A.Raxmanqulov, M.N.To‘xtasheva va shu kabi qator olimlar ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borgan. Ayniqsa, ular tomonidan mashinasozlikning turli xil sohalari uchun yangi texnologiyalarni qo‘llash orqali ishonchligi yuqori bo‘lgan yangi tarkibli, yuqori fizik-mexanik, texnologik va ekspluatatsion xususiyatlarga ega kompozitsion materiallar yaratib, ular asosida avtomobil detallarini tayyorlash va qoplamalar olishga katta e’tibor berilmoqda. Mazkur tadqiqotlar natijasida avtomobil polimer detallarini kompozitsion materiallardan ishlab chiqarish bo‘yicha muayyan darajada ijobiy natijalarga erishilgan.

Ammo, hozirgi kunda respublikamizda polimer detallarini ishlab chiqarishda mahalliy materiallardan fodalalanish imkoniyatlarini o‘rganish va ular yordamida detallar ishlab chiqarish texnologik jarayon parametrlarini yaxshilash bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha o‘tkazilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim va ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Andijon mashinasozlik institutining quyidagi ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq bajarilgan:

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan moliyalashtirilgan **UZB-Ind-2021-85** sonli Andijon mashinasozlik instituti va Hindistonning Shrinagar milliy texnologiyalar instituti bilan hamkorlikda bajarilgan “Nano o‘lchamdagi to‘ldiruvchilar bilan boyitilgan polimer kompozit materiallar va qoplamalarini mexanik hamda tribologik xususiyatlarini takomillashtirish” mavzusida xalqaro amaliy loyiha(2021-2023 yy).

2. **AIF 1/3-sonli** “O‘zbekistonda oliy ta’lim va ishlab chiqarishning sinergetik integratsiyasini yaratish” mavzusidagi loyiha(2018-2022 yy);

Tadqiqotning maqsadi avtotraktor polimer detallarini mahalliy materiallardan foydalanib ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

avtomobillarda polimer materiallarining qo‘llanilishi va ulardan avtomobil detallarini tayyorlash texnologiyalarini tahlil qilish;

o‘zbekistonda ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobillar detallarining mahalliy lashtirish darajasini aniqlash va polimer detallarga qo‘yiladigan talablarni o‘rganish (“Uz-Koram Co” MCHJ QK misolida);

o‘zbekistonda ishlab chiqarilayotgan mahalliy polipropilen va kaolinning turi va fizik-mexanik xususiyatlarini o‘rganish;

mahalliy polipropilen va kaolin asosida yangi kompozitsion polimer materiallar(KPM) yaratish hamda ularning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash;

yangi kompozitsion polimer materiallardan detallar ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini aniqlash;

ishlab chiqarish korxonalarida sinov tajribalarini o‘tkazish va polimer detallar ishlab chiqarish parametrlarining optimal qiymatlarini asoslash;

dissertatsiya ishining texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash.

Tadqiqotning obyekti sifatida “Tracker va Onix” avtomobillarining polimer havo quvuri olingan.

Tadqiqotning predmeti polimer materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari va polimer detallarni ishlab chiqarish texnologik jarayoni.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida matematikaning statistik tahlil va modellashtirish usullari, materiallarning fizik – mexanik xususiyatlarini aniqlashning standart usullari hamda detallarni ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini aniqlash usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

mahalliy polipropilenning zichligi, oquvchanligi, cho‘zilishga va zarbga mustahkamligiga mahalliy kaolin miqdorining ta’sirini ifodalovchi bog‘lanishlar aniqlangan;

avtomobil polimer detallarini ishlab chiqarish uchun polipropilen va kaolin asosida kompozit materiallar tarkibi ularning fizik-mexanik xususiyatlaridan kelib chiqib asoslangan;

avtomobil polimer detallarini yangi kompozitsion materiallardan ishlab chiqarishda texnologik jarayonining ishchi silindr harorati, soplo va quyish kanallarining haroratlari, quyish bosimi, quyish va sovitish vaqtlari kabi parametrlari asoslangan;

mahalliy polipropilen va kaolin asosida ishlab chiqarilgan havo quvurlarining texnologik va ekologik ko‘rsatkichlari ya’ni materialning tumanlanish va hid chiqarish xususiyati hamda detalni haroratga bardoshlilik chegaralari aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

avtotraktor polimer detallari uchun xom-ashyo sifatida mahalliy polipropileni va Angren kaolinidan keng miqyosda foydalanish hamda ular yordamida O‘zbekistonda ishlab chiqarilayotgan avtotraktorlarning polimer detallar materiallarini mahalliyashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

tadqiqotlar natijasida mahalliy materiallardan kompozitsion polimer materiallar olish usuli va polimer detallar ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasi “UzAvto Cepla” MCHJ, “Uz-Koram Ko” MCHJ QK va boshqa ishlab chiqarish korxonalariga tavsiya etilgan;

avtotraktor polimer detallarining ishlash muddatini bashoratlash uchun maxsus muhandislik dasturi yaratilgan;

tadqiqot natijasida olingan ma’lumotlar Andijon mashinasozlik institutining o‘quv jarayonida laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun o‘quv jarayoniga kiritilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tadqiqotlarni zamonaviy usul va o‘lchash vositalaridan foydalangan holda o‘tkazilganligi, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning o‘zaro adekvatligi, bajarilgan tadqiqotlar asosida yaratilgan polimer kompozitsion materiallarning va ular asosida tayyorlangan polimer detallarning ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etishga tavsiya etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati avtotraktor polimer detallari uchun foydalanilgan mahalliy polipropilenning fizik-mexanik xususiyatlariga mahalliy kaolin miqdorining ta’sirini ifodalovchi bog‘lanishlarni aniqlanganligi va avtomobil detallarini yangi mahalliy kompozitsion polimer materiallardan ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarining optimal qiymatlari asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati avtotraktor polimer detallari uchun xom-ashyo sifatida mahalliy polipropilen va mahalliy kaolinni qo‘llash yo‘llari aniqlanganligi, ular yordamida avtotraktor polimer detallarini mahalliyashtirish imkoniyatlari ochib berilganligi, maxsus dastur yaratilganligi va tadqiqot natijalari bakalavr talabalari uchun o‘quv-uslubiy materiallar sifatida foydalanilayotganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Avtotraktor polimer detallarini mahalliy materiallardan foydalanib ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini asoslash bo‘yicha olingan natijalar asosida:

“Tracker va Onix” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlari uchun mahalliy polipropilen va mahalliy kaolin asosida polimer kompozitsion materiallar yaratilgan hamda ishlab chiqarishga joriy etish uchun qabul qilingan (“UzAvto” AJning 2024-yil 16-sentyabrdagi 17/07-25-1431 sonli ma’lumotnomasi olingan). Natijada mahalliy kaolinning 20 % miqdorida kompozitsiyaning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari optimal qiymatlarga ega bo‘lishi aniqlangan (“UzAvto Cepla” MCHJ va Andijon Mashinasozlik instituti o‘rtasidagi 2024-yil 11-iyunda tuzilgan dalolatnomasi);

mahalliy kompozitsion polimer materialdan foydalanib tayyorlangan “Tracker va Onix” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlari ishlab

chiqarishga joriy etish uchun qabul qilingan("UzAvto" AJning 2024-yil 16-sentyabrdagi 17/07-25-1431 sonli ma'lumotnomasi olingan). Natijada havo quvurlarini ishlab chiqarish jarayonining parametrlarini o'rtacha 6-9 % ga pasayishi hisobiga elektr energiyasi iste'moli 6-7 % ga kamaygan. Bir dona havo quvurini ishlab chiqarish uchun sarflanadigan vaqtni 2 soniyaga pasayishi hisobiga qo'shimcha detallar ishlab chiqarishga erishilgan ("Uz-Koram Ko" MCHJ va Andijon Mashinasozlik instituti o'rtasidagi 2024-yil 19-iyulda tuzilgan dalolatnomasi).

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur dissertatsiya ishining natijalari 10 ta ilmiy va ilmiy-texnik anjuman va seminarlarda, jumladan 6 ta xalqaro va 4 ta respublika miqyosidagi anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 18 ta ilmiy maqolalar chop etildi. O'zbekiston Respublikasi OAKning falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etildi. 1 ta dastur uchun guvohnoma olindi.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiyaning tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosalar, 91 ta foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat. Ish 107 sahifali kompyuter matnida taqdim etildi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbligi va ahamiyati asoslangan hamda uning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan. Tadqiqot obyekti va predmeti tavsiflangan hamda respublikada ilm-fan va texnologiyalarning rivojlantirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarga mosligi aniqlangan. Ishning ilmiy yangiligi va tadqiqotlarning amaliy natijalari bayon qilingan. Olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati, ishning aprobatsiyasi, nashr etilgan ilmiy ishlar, dissertatsiyaning tarkibi va tadqiqot natijalarining joriy qilinishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Muammoning hozirgi holati va tadqiqotning maqsad va vazifalari**" deb nomlangan birinchi bobida muammoning hozirgi holati o'rganilgan, tadqiqotning maqsad va vazifalari shakllantirilgan.

Hozirgi kunda dunyo olimlari tamonidan olib borilayotgan tadqiqotlarining tahlili shuni ko'tarmoqdaki, mashinasozlikda materialshunoslikning dolzarb ilmiy yo'nalishlari, xususan, polimer materiallarni maqsadli qo'llash bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, termoplast polimerlarning optimal tarkiblarini shakllantirish orqali ularning fizik, mexanik, texnologik xususiyatlari va ekspluatatsion ishonchligini ta'minlash hamda ularni avtomobilsozlikda keng miqyosda qo'llash hozirgi kunda yechimini kutayotgan muammolardan biri hisoblanadi.

Avtomobil uchun polimer materiallardan foydalanishning ko'plab afzalliklari mavjud, masalan qulaylik, arzon narx, vaznini kamaytirish, korroziyaga va zarbga chidamlilik. Dizayn sohasida murakab shakllarni yaratish imkoniyati mavjud. Ushbu xususiyatlar polimer materiallarni avtomobilning tashqi ko'rinish dizaynida alohida

o‘rin egallaydi va bu kelajakda avtomobillarda ishlatiladigan detallarni ishlab chiqarishda polimer materiallarni qo‘llash imkoniyatlarini oshiradi.

Avtomobillarda ishlatiladigan materiallarning taxminan 65% polimerlar deb olsak, ularning 32 % polipropilen, 17 % poliuretan va 16 % PVX tashkil qiladi. Avtomobil detallari uchun ishlatiladigan materiallarning muhim ko‘rsatkichlar bu ularning fizik-mexanik xususiyatlari hisoblanadi.

Quyidagi 1-jadvalda avtomobillarda keng ko‘lamda ishlatiladigan polimer materiallarning fizik-mexanik xususiyatlarini keltirilgan.

1-jadval

Avtomobillarda keng ko‘lamda ishlatiladigan polimer materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari

Ko‘rsatkichlar	O‘lchov birligi	PP	PVX	PUR
Zichligi,	kg/m ³	900	900-1000	3500-4000
Elastiklik moduli,	MPa	-	-	350-400
Mustahkamligi, a) cho‘zilishda b) egilishda	MPa	25-40 -	28-42 -	- -
Erish harorati	T ⁰ C	160-170	150-200	200
Qotish harorati	T ⁰ C	70-80	70-80	80
Ishlash harorati	T ⁰ C	120	130-140	120-150

Polimer materiallar quyidagi asosiy afzallik va kamchiliklarga ega, afzalliklari:

- polimer materiallar tarkibiga ma‘lum miqdorda chiqindilar va to‘ldirgichlar (metall va nometallar chiqindilari, organik va noorganik moddalar) qo‘shish hisobiga ularning hajmini oshirish va detallar vazinini kamaytirish mumkin;

- turli muhitlarda korroziyaga chidamliligi yuqori;
- texnologiyabop;
- ishlaganda shovqinning kamligi va h.o.

kamchiliklari:

- harorat va bosim tahsirida konstruktiv o‘lchamlarining beqarorligi;
- mexanik mustahkamlikning pastligi;
- vaqt o‘tishi bilan o‘z xususiyatlarini o‘zgartirishi;
- yeyilishga bardoshligini kamligi. Ushbu kamchiliklar turli xil to‘ldirgichlar qo‘shish va turli usullar bilan qayta ishlab berish hisobiga bartaraf etiladi.

Hozirgi kunda polimer detallarini tayyorlashda aylanma harakat orqali shakl berish, bosim ostida quyish, shtamplash va ekstruzion shakl berish usul va texnologiyalari qo‘llaniladi. Ularning orasida qulay va samaralisi bosim ostida quyish usuli hisoblanadi. Bu usul quyish jihozi TPA (termoplast avtomat) vositasida amalga oshiriladi.

Avtomobil detallarida polimer materiallarning qo‘llanilishi, ularning afzalliklari, kamchiliklari va detallar tayyorlash texnologiyalarini tahlil qilish asosida

mazkur ilmiy-tadqiqot uchun maqbul bo'lgan material xom-ashyolar va qayta ishlash usuli tanlab olindi.

Dissertatsiyaning “Nazariy tadqiqotlar” deb nomlangan ikkinchi bobida tajribada ishlatiladigan materiallarning asosiy xususiyatlari, sinov usullari va jihozlari hamda tadqiqotning nazariy asoslari keltirilgan.

Tadqiqot ishlari uchun “UzKorGas chemical” MChJ QKda ishlab chiqarilayotgan J-370 markali mahalliy polipropilen, “Angren kaolin” zavodining AKT-10 markali kaolini va “UzAutoMotors” AJda ishlab chiqarilayotgan “Tracker va Onix” avtomobillarining havo quvurlari tanlab olindi.

Tadqiqotdning nazariy asoslari. Tajribadagi o'lchashlar natijalari tasodifiy kattaliklar hisoblanib, ularni qayta ishlash uchun matematik statistikaning eng ko'p tarqalgan usullari –*korrelyatsion va regression tahlil* usullaridan foydalaniladi.

Ikki belgi orasida korrelyatsion bog'lanish mavjudligi yoki yo'qligini aniqlash uchun *korrelyatsiya koeffitsiyenti* topiladi. Agar $f(y) = ax + b$ funksiya o'rinli bo'lsa, korrelyatsiya koeffitsiyenti bir omilli chiziqli bog'lanish xarakteristikasini ifodalaydi. Funksiya parametrlari odatda eng kichik kvadratlar usuli (EKKU) bilan aniqlanadi. Buning mohiyati quyidagicha, haqiqiy miqdorlardan regressiya tenglamasi orqali aniqlangan miqdorlar farqining kvadratlari yig'indisi eng kam bo'lishi zarur, ya'ni $\sum (y_i - \bar{y})^2 \rightarrow \min$.

Qiymat eng kam bo'lishi uchun darajali xosilalar nolga teng bo'lishi kerak. Uning uchun dastlab a va b lardan xususiy xosila olinib keyin nolga tenglab EKKUning normal tenglamalar tizimi(3) hosil qilinadi.

$$F(a,b) = \sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum (ax_i + b - y_i)^2 \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{DF(a,b)}{Da} = 2\sum (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{DF(a,b)}{Db} = 2\sum (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Bu tenglamalarni yechib noma'lum a va b aniqlanadi.

$$\begin{cases} a\sum x_i^2 + b\sum x_i - \sum x_i y_i = 0 \\ a\sum x_i + 6b - \sum y_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$a = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (4)$$

$$b = \frac{\sum x_i \sum x_i y_i - \sum x_i^2 \sum y_i}{(\sum x_i)^2 - n\sum x_i^2} \quad (5)$$

bu yerda,

a – regressiya koeffitsiyenti

Korrelyatsiya koeffitsiyenti r quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y} * n}{n * \sigma_x * \sigma_y} \quad (6)$$

Korrelyatsiya va regressiya koeffitsiyentlarini topish uchun quyidagi 2-jadval to'ldirib olinadi.

2-jadval

Ta'sir etuvchi va o'zgaruvchi omillarning qiymatlari

n	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	5	0,944	25	0,8911	4,72
2	10	0,989	100	0,9781	9,89
3	15	1,023	225	1,0465	15,345
4	20	1,054	400	1,1109	21,08
5	25	1,075	625	1,1556	26,875
6	30	1,097	900	1,2034	32,91
Σ	105	6,182	2275	6,3856	110,82

1. Jadvaldan foydalanib a, b va r topiladi.

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i * \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = 0,006$$

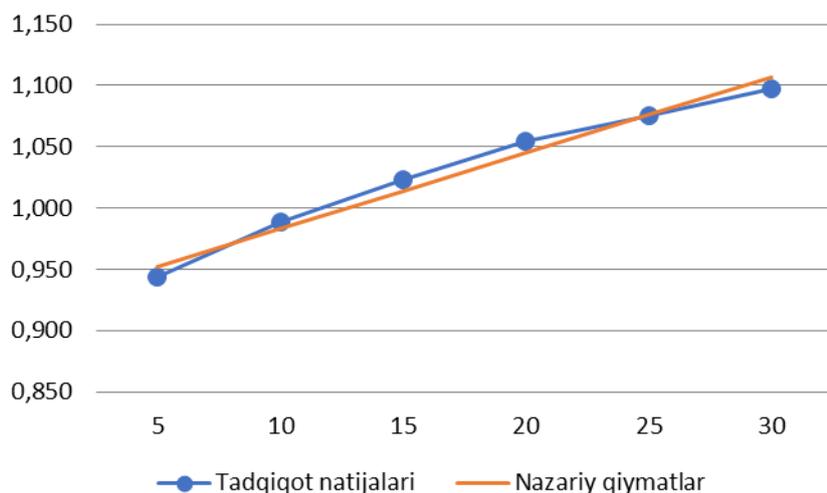
$$b = \frac{\sum x_i * \sum x_i y_i - \sum x_i^2 * \sum y_i}{(\sum x_i)^2 - n \sum x_i^2} = 0,9249$$

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y} * n}{n * \sigma_x * \sigma_y} = 0,99$$

2. Regressiya tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$\underline{\underline{y = 0,006x + 0,9249}}$$

$y = 0,006x + 0,9249$ tenglamadan foydalanib qiymatlarni aniqlab olamiz va uning grafigi (1-rasm)ni chizamiz.



1-rasm. Nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning solishtirma grafigi

“UzAutoMotors”AJ avtomobillari detallarining mahalliy lashtirish darajasini tahlili shuni ko‘rsatdiki, Tracker avtomobilining mahalliy lashtirish darajasi 32 %, Onix avtomobiliniki esa 44 % tashkil qilishi aniqlandi. Tadqiqot ishi uchun 10 dan ortiq mahalliy lashtirilmagan detallar orasidan “Tracker va Onix” avtomobillari uchun polimer materialdan ishlab chiqariluvchi “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvuri tanlab olindi.

Dissertatsiyaning “Avtomobil polimer detallarini ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlarini asoslash” deb nomlangan uchinchi bobida eksperimental tadqiqotlar va ularning natijalari keltirilgan.

Avtomobil polimer detallarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan mahalliy polipropilen va kaolin asosida yangi kompozit materiallar yaratildi va ularning fizik-mexanik xususiyatlari aniqlandi. Mahalliy polipropilen va kaolin asosidagi kompozitsion polipropilen materiallarning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan sinov natijalari 3-jadvalda ko‘rsatilgan.

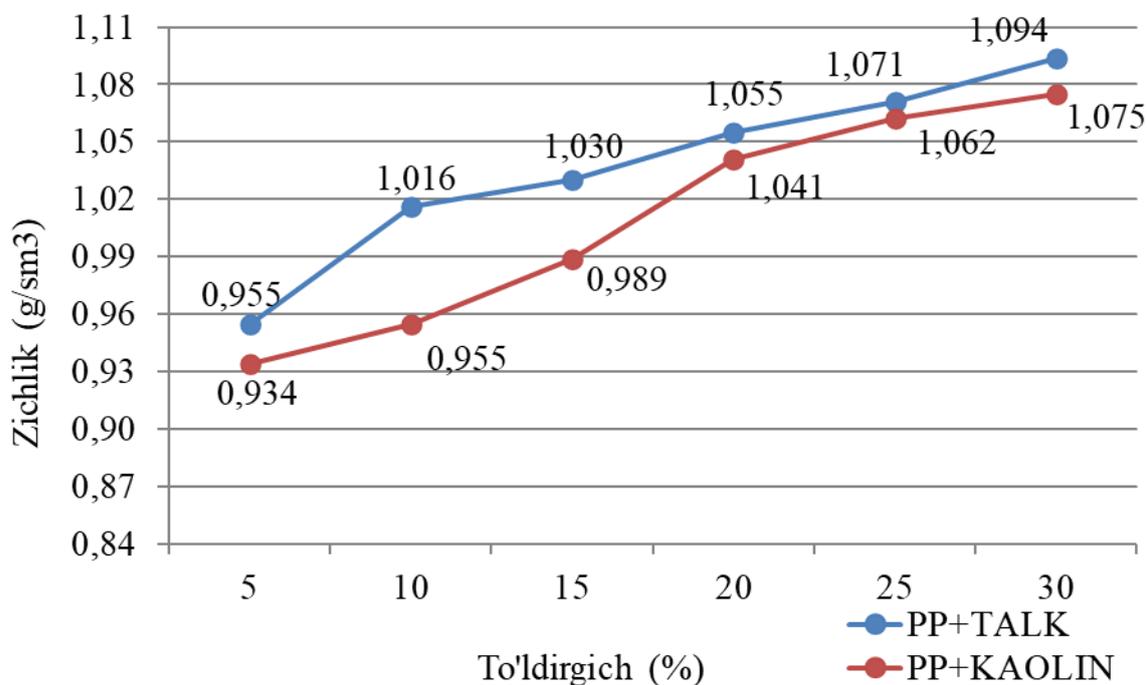
3-jadval

Mahalliy kompozitsion polipropilen materiallarning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar	Sinov usullari	O‘lchov birligi	JM-370	JM-370	JM-370	JM-370	JM-370	JM-370
				(95%) Kaolin 5%	(90%) Kaolin 10%	(85%) Kaolin 15%	(80%) Kaolin 20%	(75%) Kaolin 25%	(70%) Kaolin 30%
1	Zichligi	ISO 1183	gr/sm ³	0,944	0,989	1,023	1,054	1,075	1,097
2	Oquvchanligi	ISO 1183	g/10min	30,96	30,1	29,44	28,76	28,36	27,3

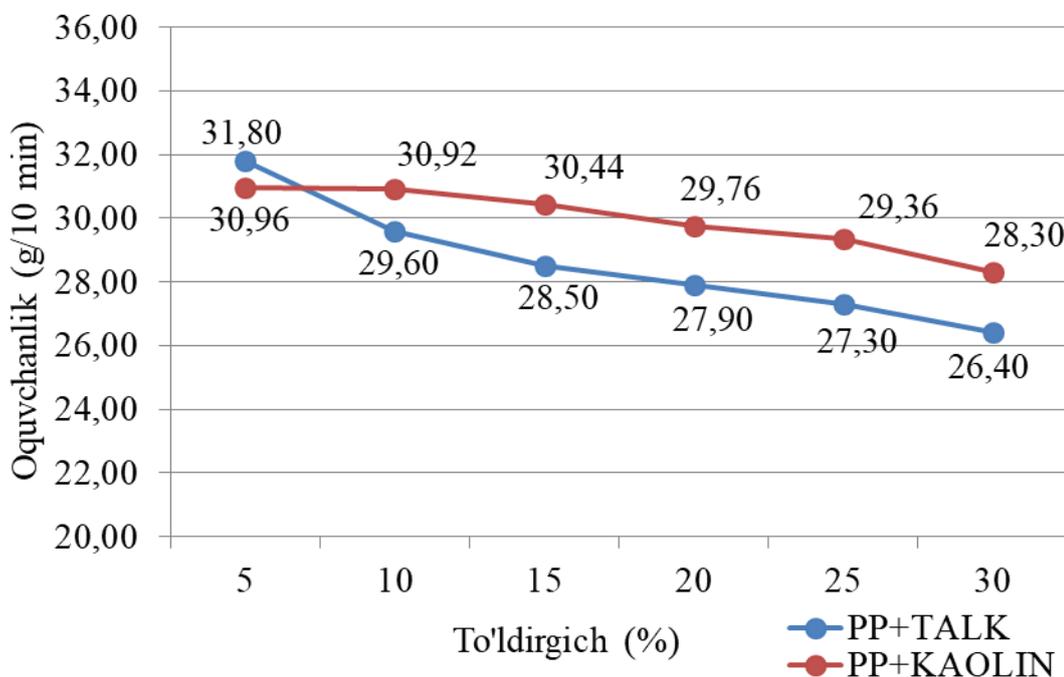
3	Cho‘zilishdagi mustahkamlik, 50 mm/min	ISO 527	MPa	1866	2020	2256	2301	2416	2536
4	Cho‘zilishdagi uzilish kuchi, 50 mm/min	ISO 527	MPa	26,48	26,0	25,1	24,74	24,08	23,11
5	Zarbga mustahkamlik, (+23°C)	ISO 179	kJ /m ²	3,56	3,41	3,28	3,22	3,12	2,92
6	Zarbga mustahkamlik, (-30°C)	ISO 179	kJ /m ²	1,68	1,65	1,51	1,39	1,19	1,12
7	Yuklama ostida egilish harorati (1.8 MPa)	ISO 75-1	°C	51,02	52,68	52,9	53,6	54,11	55,2
8	48 soatdan keyin qisqarishi(cho‘kish)	ISO 294-1	%	0,8	0,8	0,88	0,88	0,88	0,88

Tadqiqotlarda polipropilen kompozitsiyasining fizik-mexanik xususiyatlarini to‘ldirgich ulushiga nisbatan o‘zgarishi aniqlandi(2 va 3-rasmlar).



2-rasm. Kompozision materiallar zichligini to‘ldirgichning turi va miqdoriga bog‘liqligi

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, 95% JM-370+5% talk kompozitsiyasining zichligi 0,995 gr/sm³, 95% JM-370+5% kaolin kompozitsiyasining zichligi 0,934 gr/sm³ tashkil etdi. Ushbu kompozitsiyalarda 15% va 25 % talk va kaolinda zichlik mos ravishda 1,044 va 1,023 hamda 1,087 va 1,077 gr/sm³ tashkil etdi.



3-rasm. Kompozision materiallar oquvchanlik ko‘rsatkichi(KOK)ni to‘ldirgichning miqdoriga bogliqligi

Talk bilan to‘ldirilgan kompozitsiyaning oquvchanligi 5 % da 31,80 g/10min bo‘lsa, 10 % dan posayishi boshlanadi va 20 %da 27,9, 30 %da 26,4 g/10min tashkil etdi. Kaolin bilan to‘ldirilgan kompozitsiyalarning oquvchanligi esa 5%da 30,96, 20 %da 28,76 va 30 %da 27,3 g/10min tashkil etib, talkka nisbatan 2-4 % ortgan. Kompozitsiyaning oquvchanlik ko‘rsatkichi uchun kaolinning optimal miqdori 20 %ni tashkil etadi(3-rasm).

O‘tkazilgan tajribalar natijasida mahalliy polimer kompozitsiyasidan (PP+kaolin, UZB 16258) havo quvurlarining ishlab chiqarish parametrlari aniqlandi. 4-jadvalda havo quvurlarini aniqlangan ishlab chiqarish parametrlari berilgan.

4-jadval

UZB 16258 mahalliy polimer kompozitsiyasidan “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurini olish texnologik jarayon parametrlari

Ko‘rsatkichlar		O‘lchov birligi	Qiymat
Polimer kompozitsiyasini quritish harorati		°C	80-90
Quritish vaqti		min	120-240
Erish harorati		°C	210-240

Ishchi silindr harorati	Boshlang'ich	$^{\circ}\text{C}$	190-200
	Oraliq	$^{\circ}\text{C}$	200-210
	Oldingi	$^{\circ}\text{C}$	170-190
Soplo harorati		$^{\circ}\text{C}$	170
Quyish kanallari harorati		$^{\circ}\text{C}$	210
Bosim		MPa	7-8
Quyish vaqti		sek	14
Sovitish vaqti		sek	22
Shnekning aylanish tezligi		ayl/min	120-130

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, UZB 16258 mahalliy polimer kompozitsiyasini quritish harorati va vaqti, erish harorati, bosim va shnekning aylanish tezligining qiymatlari o'zgarishsiz qoldi. Ishchi silindrning boshlang'ich harorati $190-200^{\circ}\text{C}$, oraliq harorati $200-210^{\circ}\text{C}$, oldingi harorati $170-190^{\circ}\text{C}$, soplo harorati 170°C , quyish harorati 210°C , quyish vaqti 14 soniya va sovutish vaqti 22 soniyani tashkil etdi.

“Tracker va Onix” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlarini olish texnologik jarayon parametrlarining optimal qiymatlarini asoslash maqsadida qilingan solishtirma tahlil natijalari 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

“DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlarini q olish texnologik jarayon parametrlarining solishtirma jadvali

Quyish jarayoni parametrlari		O'lchov birligi	Qiymat	
			GMW 16528	UZB 16528
Polimer kompozitsiyasini quritish harorati		$^{\circ}\text{C}$	80-90	80-90
Quritish vaqti		min	120-240	120-240
Erish harorati		$^{\circ}\text{C}$	210-240	210-240
Ishchi silindr harorati	Boshlang'ich	$^{\circ}\text{C}$	195-215	190-200
	Oraliq	$^{\circ}\text{C}$	215-220	200-210
	Oldingi	$^{\circ}\text{C}$	190-200	170-190
Soplo harorati		$^{\circ}\text{C}$	180	170
Quyish kanallari harorati		$^{\circ}\text{C}$	220	210
Bosim		MPa	6-7	6-7
Quyish vaqti		sek	16	14
Sovutish vaqti		sek	24	22
Shnekning aylanish		ayl/min	120-130	120-130

tezligi				
---------	--	--	--	--

Shunday qilib, 4 va 5-jadvallarda “Tracker va Onix” avtomobillari “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlarining olish texnologik jarayon parametrlari aniqlandi. Ularning orasidan havo quvurlarining olish texnologik jarayon parametrlarining quyidagi optimal qiymatlari asoslandi: quritish harorati 80-90 °C va vaqti 120-240 min, erish haroratlari 201-240 °C, bosim 6-7 MPa va shnekning aylanish tezligi 120-130 ayl, ishchi silindrning boshlang‘ich harorati 190-200 °C, oraliq harorati 200-210 °C, oldingi harorat 170-190 °C, soplo harorati 170 °C gacha, quyish harorati 210 °C, quyish vaqti 14 soniya sovutish vaqti 22 soniya(5-jadval 2-ustun).

Dissertatsiyaning “**Tadqiqotlar natijalarining kompleks tahlili**” deb nomlangan to‘rtinchi bobida eksperimental tadqiqotlar natijalarining tahlili va iqtisodiy samaradorlik hisoblari keltirilgan.

Yangi mahalliy (UZB) polimer kompozitsion materiallardan olingan “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurining texnologik (xaroratga bardoshlilik) va ekologik (tumanlashish va hid chiqarish) xususiyatlari bo‘yicha sinovlar “Uz-Koram Ko” MChJ QK laboratoriyasida belgilangan talablari asosida o‘tkazildi(6-jadval).

6-jadval

“DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurining xaroratga bardoshlilik, tumanlash va hid chiqarish xususiyatlarining laboratoriya sinovlari natijalari

Sinov ko‘rsatkichlari	Materialning tumanlash xususiyati	Hid chiqarish xususiyati	Xaroratga bardoshlilik
Sinov usuli	GMW 3235	GMW 3205	GMW 14325
Talab ko‘rsatkichi	≤ 2	≥ 6	Ijobiy
Olingan natija	0,41	8	Ijobiy

6-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, havo quvuri materiallarining tumanlash xususiyati belgilab qo‘yilgan qiymat chegarasidan(≤ 2) ortib ketmagan, ya’ni 0,41 ga teng. Hid chiqarish xususiyati ham qoyilgan talabga javob beradi, ya’ni u 8 ga teng. Haroratga bardoshlilik sinovi bo‘yicha tajriba natijalari ham ijobiy(6-jadval).

Shunday qilib amalga oshirilgan nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalari ishlab chiqaruvchi korxonalar talablariga to‘la javob beradi. Olingan natijalar “UzAuto Cepla” MChJ QK tamonidan yangi kompozitsion materiallar yaratishda va “Uz-Koram Co” MChJ qo‘shma korxonasi tamonidan avtomobillarining polimer detallarini ishlab chiqarishda foydalanish uchun tavsiya etildi.

Amaldagi polimer kompozitsion materiallarining tarkibiy qismlarini mahalliy material bilan almashtirish hisobiga 1 tonna polimer kompozitsiyasi uchun 770 000 so‘m iqtisodiy samaraga erishiladi va 304 AQSH dollarga teng xorijiy valyuta tejab qolinadi. Agar yillik 50 tonna polimer kompozitsiyasini ishlab chiqarilishini inobatga

olinsa, kutilayotgan yillik iqtisodiy samaradorlik 38 500 000 so‘mni tashkil qiladi. Bu yiliga 3056 AQSH dollariga teng xorijiy valyutani trjash imkoniyatini yaratadi. Detalni ishlab chiqarishdan yillga 535 660 334 so‘m kutilayotgan iqtisodiy samaradorlikga erishiladi.

Ushbu dissertasiya ishining natijalarini ishlab chiqarishga joriy etishdan kutilayotgan yillik umumiy iqtisodiy samaradorlik 574 160 334 (besh yuz yetimish to‘rt million bir yuz oltimish ming uch yuz o‘ttiz to‘rt) so‘mni tashkil qiladi.

U M U M I Y X U L O S A L A R

1. Avtomobillarda polimer materiallarning qo‘llanilishi, ularni qayta ishlash usullari va jixozlari bo‘yicha qilingan tahlillar asosida tadqiqot uchun mahalliy materiallar va ulardan detal olish usullari aniqlandi.

2. Avtomobil polimer detallarini tayyorlashda mahalliy polipropilen va kaolin asosida materiallar tarkibi yaratildi va ularning fizik-mexanik xususiyatlari aniqlandi.

3. Mahalliy polipropilenning fizik-mexanik xususiyatlariga mahalliy kaolinning ta‘siri aniqlandi va ulardan avtomobil detallarini ishlab chiqarish imkoniyatlari ochib berildi.

4. “Tracker va Onix” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlari uchun yangi yaratilgan mahalliy polipropilen kompozitsion materialdan detallar ishlab chiqarish texnologik jarayonining parametrlari aniqlandi va ularning optimal qiymatlari asoslandi.

5. “Tracker va Onix” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlarini ishlab chiqarish texnologik jarayoni parametrlarining asoslangan optimal qiymatlari hisobiga qo‘shimcha detallar ishlab chiqarish imkoniyati yaratildi.

6. Avtomobil polimer detallarini tayyorlashda ishlatiladigan materiallarni mahalliyashtirilishi hisobiga ularning tannarxini va ishlab chiqarishdagi uzilishlar kamyadi hamda import materiallarga bo‘lgan extiyoj pasayadi va ularga sariflanadigan valyuta tejaladi.

7. Avtomobil detallari uchun mahalliy kompozitsion polimer materiallarni ishlatishdan va ulardan olingan “Onix va Tracker” avtomobillarining “DUCT ASM-AIR DISTR FRT” havo quvurlarini ishlab chiqarishga joriy etishdan kutilayotgan yillik umumiy iqtisodiy samaradorlik 574 160 334 (besh yuz yetimish to‘rt million bir yuz oltimish ming uch yuz o‘ttiz to‘rt) so‘mni tashkil qiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.03/30.09.2020.Т.124.01 ПРИ АНДИЖАНСКОМ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ**

АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

АЛМАТАЕВ НОЗИМБЕК ТОЖИБОЙ УГЛИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРОИЗВОДСТВА АВТОТРАКТОРНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

05.08.06- “Колесные и гусеничные машины и их эксплуатация”

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
НАУКАМ**

АНДИЖАН – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2024.3.PhD/T4958

Диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице (www.andmiedu.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Шарипов Конгратбай Аvezимбетович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Халимжанов Тохир Салимович
доктор технических наук, профессор

Насиров Илхам Закирович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится 10.01.2025 года в 14-00 часов на заседании Научного совета PhD.03/30.09.2020.T.124.1 при Андижанском машиностроительном институте по адресу: 170119, г. Андижан, просп. Бобура, 56. Тел: (99874) 223-43-67; факс: (99874) 223-43-67; e-mail: info@andmiedu.uz; e-xat: andmi@exat.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Андижанского машиностроительного института (зарегистрировано за № 21 Адрес 170119, г. Андижан, просп. Бобура, 56. Тел: (99891) 612-30-06; факс: (99874) 223-43-67; e-mail: andmi-arm@umail.uz)

Автореферат диссертации разослан 28.12.2024 года.
(реестр протокола рассылки № 21 от 28.12.2024 года).



У.М. Турдиалиев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, старший научный сотрудник.

Ш.Х. Йулдашев

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент.

К. Қосимов

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор.

Введение (доктор философии (PhD) аннотация диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Применение энерго-ресурсосберегающих технологий и технических средств с целью повышения качества и долговечности продукции машиностроения, в том числе автомобилестроения в процессе их производства, занимает одно из ведущих мест в мире.

Если учесть, что во всем мире ежегодно производится 91,7 млн. штук автомобилей, для их деталей требуется высокого расхода металла, то это, в свою очередь, создает необходимость внедрения в практику эффективных методов и технологий, приводящих к снижению этих показателей в производстве автомобилей и их деталей.

Поэтому, целенаправленное применение полимерных материалов для автомобильных деталей и их использование при производстве узлов машин имеет важное значение.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений повышения срока службы деталей автомобилей из полимерных материалов за счет изменения их состава. В этой связи особое внимание уделяется использованию отечественных материалов при изготовлении полимерных деталей и обоснованию параметров технологического процесса и режимов работы их изготовления.

В республике осуществляются широкомасштабные меры по повышению качества выпускаемых автомобильных деталей и применению отечественных материалов при производстве комплектующих изделий, повышение уровня производства деталей из полимерных композитных материалов, а также по внедрению энерго-ресурсосберегающих технологий. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены задачи по «дальнейшему развитию кооперации в автомобильной промышленности путем увеличения объемов производства в 1,4 раза, экспорта в 2 раза и повышения уровня локализации». При реализации этих задач, в том числе изготовления полимерных деталей выпускаемых легковых и грузовых автомобилей, важное значение приобретает повышение уровня использования отечественных материалов.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит реализации задач, установленных указом УП № 60 от 28 января 2022 года "О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы"¹, ПП № 4426 от 24 августа 2019 года "О дальнейшем повышении ответственности органов государственного и хозяйственного управления и органов исполнительной власти на местах за внедрение новой системы локализации производства и

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП № 60 от 28 января 2022 года "О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы".

ускорение кооперационных связей в отраслях промышленности”² и ПП № 3479 от 17 января 2018 года «О мерах по стабильному обеспечению отраслей экономики страны востребованными видами продукции и сырья» и ПК № 2698 от 26 декабря 2016 года “О мерах по дальнейшей реализации перспективных проектов локализации производства готовых видов продукции, комплекующих изделий и материалов на 2017 — 2019 годы”, а также другими нормативно-правовыми актами, касающимися данной деятельности.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и техники Республики. Диссертационное исследование выполнено в соответствии в рамках с приоритетным направлением развития науки и технологий республики П. "Энергетика, энергосбережение и ресурсосбережение.

Степень изученности проблемы. В настоящее время интенсивно ведется научно-исследовательские работы в целях снижения веса автомобиля, производства деталей и экономии металла, в частности, по целевому использованию полимерных материалов для деталей автомобиля.

За рубежом проблемами разработки композиционных полимерных материалов и производства из них деталей занимались А.Кумар, Уат Дж.Л., М.Л.Кербер, Г.С.Головкин, А.А.Берлин, Ю.С.Липатов, В.П. Струк, В.А.Белый и др. В республике в этом направлении исследования проводили С.С.Негматов, С.Ш.Рашидова, К.А.Шарипов, Н.С.Абед, А.А.Рискулов, Л.Ю.Бакиров, У.А.Зиямухамедова, И.Т.Усманов, А.А.Рахимкулов, М.Н.Тухташева и др.

Особенно, в них большое внимание уделяется созданию новых композитных материалов с повышенной надежностью, улучшенными свойствами, изготовлению деталей автомобилей и получению покрытий с применением новых технологий для различных отраслей машиностроения. По результатам вышеприведенных исследований определенном уровне достигнуты положительные результаты в производстве автомобильных полимерных деталей из композитных материалов.

Однако в настоящее время в нашей республике недостаточно проведены исследования по изучению возможностей использования отечественных материалов при изготовлении полимерных деталей и обоснование параметров технологического процесса изготовления деталей.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного и научно-исследовательского учреждения, в котором выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии со следующим планом научно-исследовательских работ Андижанского машиностроительного института:

² Постановление Президента Республики Узбекистан ПП № 4426 от 24 августа 2019 г. “О дальнейшем повышении ответственности органов государственного и хозяйственного управления и органов исполнительной власти на местах за внедрение новой системы локализации производства и ускорение кооперационных связей в отраслях промышленности”.

1. **UZB-Ind-2021-85** международный проект “Совершенствование механических и трибологических свойств полимерных композитных материалов и покрытий, обогащенных наноразмерными наполнителями”, выполненный в сотрудничестве с Андижанским машиностроительным институтом и Шринагарским национальным технологическим институтом Индии (2021-2023 гг.).

2. **АИФ № 1/3** проект на тему "Создание синергетической интеграции высшего образования и производства в Узбекистане" (2018-2022 гг.);

Цель исследования. Обоснование технологических параметров производство автотракторных полимерных деталей с использованием местных материалов.

Задачи исследования.

Анализ состояния вопроса применения полимерных материалов в автомобилях и технологий изготовления из них деталей;

Определение уровня локализации деталей легковых автомобилей, изготовленных в Узбекистане и изучение требований к полимерным деталям (на примере СП “Uz-Koram Co”;

Изучение вида и физико-механических свойств полипропилена и каолина, производимых в Узбекистане;

Создание новых композиционных полимерных материалов (КПМ) на основе местного полипропилена и каолина, а также определение их физико-механических свойств;

Определение параметров технологического процесса изготовления деталей из новых композиционных полимерных материалов;

Проведение тестовых испытаний на производственных предприятиях и обоснование оптимальных значений параметров процесса производства;

Оценка технико-экономической эффективности диссертационной работы.

Объект исследования. В качестве объекта исследования в диссертационной работе была выбрана воздушная трубка автомобилей “Tracker и Onix”.

Предмет исследования. Предметом исследования являются физико-механические свойства полимерных материалов и технологический процесс производства полимерных деталей.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы статистического анализа и моделирования, стандартные методы определения физико-механических и технологических свойств материалов, методы определения параметров технологического процесса производства полимерных деталей.

Научная новизна исследования.

Определены связи, выражающие влияние количества местного каолина на плотность, текучесть прочность на растяжение и ударопрочность местного полипропилена;

Обоснован состав композиционных материалов на основе полипропилена и каолина для изготовления автомобильных полимерных деталей с учетом их физико-механических свойств;

Обоснованы параметры технологического процесса изготовления полимерных деталей автомобилей из новых композиционных материалов такие как температура рабочего цилиндра, сопла и литьевых каналов, давление литья, время литья и охлаждения;

Определены технологические и экологические показатели воздушных труб, изготовленных на основе местного полипропилена и каолина такие как затуманивающие и пахнущие свойства материала, а также границы температуростойкости деталей.

Практические результаты исследования. Разработаны рекомендации по широкому использованию местного полипропилена и Ангренского каолина в качестве сырья для полимерных деталей автотракторов, а также локализация материалов полимерных деталей автомобилей, выпускаемых в Узбекистане;

Созданный в результате исследований способ получения композиционных полимерных материалов из местных материалов и усовершенствованная технология производства полимерных деталей рекомендованы в ООО “UzAvto Serpla”, СП ООО “UzAvto Serpla” и другие производственные предприятиям;

Создана специальная инженерная программа для прогнозирования ресурса полимерных деталей автотракторов;

Результаты исследования в учебный процесс Андижанского машиностроительного института для использования в качестве учебно-методических материалов при проведении лабораторных и практических занятий.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований обосновывается тем, что исследования проводились с использованием современных методов и средств измерений, взаимoadекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами и внедрением в практику полимерных композиционных материалов, созданных на основе проведенных исследований и полимерных деталей, изготовленных на их основе.

Научно-практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется определением влияния местного каолина на физико-механические свойства отечественного полипропилена, применяемого для автомобильных полимерных деталей и определением параметров технологического процесса изготовления деталей автомобилей из новых отечественных композиционных полимерных материалов и обоснованием их оптимальных значений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в определении путей применения отечественного полипропилена и отечественного каолина в качестве сырья для полимерных деталей автотракторов, раскрытием с их помощью возможности локализации а полимерных деталей автотракторов, созданием специальной программы и

использованием результатов исследования в качестве учебно-методического материала для студентов бакалавриата.

Внедрение результатов исследования.

По результатам, полученным на основе обоснование параметров технологического процесса производства автотракторных полимерных деталей с использованием местных материалов:

Созданы новые полимерные композиционные материалы с использованием местного полипропилена и местного каолина для воздушных труб «DUCT ASM-AIR DISTR FRT» автомобилей “Tracker и Onix” и приняты для внедрения в производства (Справка АО “UzAvto” № 17/07-25-1431 от 16 сентября 2024 года). В результате определено, что физико-механические параметры композиции будут иметь оптимальные значения в к 20% местного каолина (АКТ между ООО “UzAvto Cepla” и Андижанским машиностроительнкм институтом от 11.06.2024 года);

Воздушные трубы «DUCT ASM-AIR DISTR FRT» автомобилей “Tracker и Onix” изготовлены из вновь созданного отечественного композиционного полимерного материалов приняты для внедрения в производства (Справка АО “UzAvto” № 17/07-25-1431 от 16 сентября 2024 года). В результате потребление электроэнергии снизилось на 6-7% за счет снижения параметров процесса производства воздухопроводов в среднем на 6-9%. деталей. За счет сокращения времени, затрачиваемого на изготовление одной воздушной трубы, на 2 секунды достигнуто изготовление дополнительных деталей (АКТ между ООО “Uz-Koram Ko” и Андижанским машиностроительнкм институтом от 19.07.2024 года).

Апробация результатов исследования. Результаты диссертации были представлены и обсуждены на 10 научных и научно-технических конференциях и семинарах, в том числе 6 международных и 4 республиканских конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 18 научных статейб из них 5 научных статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD), 3 из которых в республиканских и 2 зарубежных журналах. 1 программный продукт получен авторское свидетельство.

Структура и объем диссертации. Состав диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка из 91 использованных источников и приложения. Работа была представлена на 107 страницах компьютерного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении приведено обоснование актуальности и востребованности проведенного исследования, сформулированы цели, задачи, объект и предмет исследования, показано её соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, освещены теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, о результатах апробации работы, о публикации материалов исследования и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Современное состояние проблемы, цели и задачи исследования» изучено состояние проблемы, сформулированы цели и задачи исследования.

Анализ исследований, проводимых в настоящее время учеными всего мира, свидетельствует о том, что актуальные научные направления материаловедения в машиностроении, в частности, уделяют особое внимание развитию научных исследований по целевому применению полимерных материалов. Обеспечение их физико-механических, технологических свойств и эксплуатационной надежности полимерных материалов, в частности, путем формирования оптимальных составов термопластичных полимеров, а также крупномасштабное применение их в автомобилестроении является одним из проблем, которой в настоящее время ожидает своего решения.

Использование полимерных материалов для автомобиля имеет множество преимуществ, включая удобство, низкую стоимость, снижение веса, коррозионную стойкость и ударопрочность. Возможности создания сложных форм в сфере дизайна. Эти свойства придают полимерным материалам особое место в дизайне экстерьера автомобиля, что увеличивает возможности применения полимерных материалов в производстве деталей, используемых в автомобилях в будущем.

Если принимать что в автомобильной промышленности используемые полимерные материалы составит примерно 65 %, то из них составляет 32 % полипропилен, 17% полиуретан и 16 % ПВХ. Важными показателями материалов, используемых для автомобильных деталей, являются их физико-механические свойства.

В ниже в таблице 1 приведены физико-механические свойства полимерных материалов, широко используемых в автомобилях.

Таблица-1

Физико-механические свойства полимерных материалов широко используемых в автомобилях

№	Показатели	Единица измерения	ПП	ПВХ	ПУР
1	Плотность,	кг/м ³	900	900-1000	3500-4000
2	Модуль	МПа	-	-	350-400

	упругости,				
3	Прочность, а) в растяжке б) на изгибе	МПа	25-40 -	28-42 -	- -
4	Температура плавление	T °C	160-170	150-200	200
5	Температура затвердение	T °C	70-80	70-80	80
6	Температура эксплуатации	T °C	120	130-140	120-150

Полимерные материалы имеют следующие основные достоинства и недостатки, достоинства:

- можно увеличить объем материала и уменьшить вес деталей за счет включения в состав полимерных материалов определенное количество отходов и наполнителей (металлы и отходы органических и неорганических вещества);

- высокая коррозионная стойкость в различных средах;

- технологичность;

- низкий уровень шума при работе и т.д.

недостатки:

- нестабильность конструктивных размеров под воздействием температуры и давления;

- низкая механическая прочность;

- изменение свойств с течением времени;

- низкая износостойкость.

Эти недостатки устраняются счет ведения разных наполнителей и переработки их различными методами.

В настоящее время при изготовлении полимерных деталей применяются технологии и методы ротационного формование, литье под давлением, штамповка и экструзионное формование. Среди них удобным и эффективным считается методом литья под давлением. Этот метод осуществляется с помощью термопласт автомата.

На основе анализа применение полимерных материалов в деталях автомобилей, их преимущества, недостатки и технологии изготовления деталей был выбран приемлемые для настоящего исследования материалы и метод их переработки.

Во второй главе диссертации под названием «**Теоретические исследования**» приведены основные свойства материалов, оборудование и методы испытаний, а также теоретические основы исследования.

Для исследования выбран отечественный полипропилен марки J-370 производства ООО СП “UzKorGas chemical”, каолин марки АКТ-10 завода

“Ангрен каолин” и воздушные трубы автомобилей “Tracker и Onix” производства АО “UzAutoMotors”.

Теоретические основы исследования и планирование эксперимента. Результаты измерений в эксперименте являются случайными величинами и для их обработки использовался наиболее распространенный метод математической статистики корреляционный и регрессионный анализ.

Находят коэффициент корреляции, позволяющий определить, существует ли корреляция между двумя характеристиками. Если функция $f(y) = ax + b$ уместно, то коэффициент корреляции представляет собой характеристику однофакторной линейной зависимости. Параметры функции обычно определяются методом наименьших квадратов (МНК). Суть этого в следующем: сумма квадратов разности величин, определяемых уравнением регрессии, от реальных величин должна быть наименьшей ($\sum (y_i - \bar{y})^2 \rightarrow \min$).

Чтобы значение было минимальным, степенные производные должны быть равны нулю. Для него сначала берется специальное произведение а и b, а затем приравнивается к нулю, формируется система нормальных уравнений МНК.

$$F(a,b) = \sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum (ax_i + b - y_i)^2 \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{DF(a,b)}{Da} = 2\sum (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{DF(a,b)}{Db} = 2\sum (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Неизвестные а и b определяются путем решения этих уравнений

$$\begin{cases} a\sum x_i^2 + b\sum x_i - \sum x_i y_i = 0 \\ a\sum x_i + 6b - \sum y_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$a = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i * \sum y_i}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (4)$$

$$b = \frac{\sum x_i * \sum x_i y_i - \sum x_i^2 * \sum y_i}{(\sum x_i)^2 - n\sum x_i^2} \quad (5)$$

здесь,

а-коэффициент регрессии;

Коэффициенты корреляции r определяется по формуле.

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} * \bar{y} * n}{n * \sigma_x * \sigma_y} \quad (6)$$

Чтобы найти коэффициенты корреляции и регрессии, заполним таблицу 2.

Таблица 2

Значения переменных и действующих факторов

n	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	5	0,944	25	0,8911	4,72
2	10	0,989	100	0,9781	9,89
3	15	1,023	225	1,0465	15,345
4	20	1,054	400	1,1109	21,08
5	25	1,075	625	1,1556	26,875
6	30	1,097	900	1,2034	32,91
Σ	105	6,182	2275	6,3856	110,82

1. Находим а, б и р используя таблицу 2.

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = 0,006$$

$$b = \frac{\sum x_i \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i^2 \cdot \sum y_i}{(\sum x_i)^2 - n \sum x_i^2} = 0,9249$$

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot n}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = 0,99$$

2. Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$y = 0,006x + 0,9249$$

Определим значения по уравнению $y = 0,006x + 0,9249$ и построим график (рисунок 1).

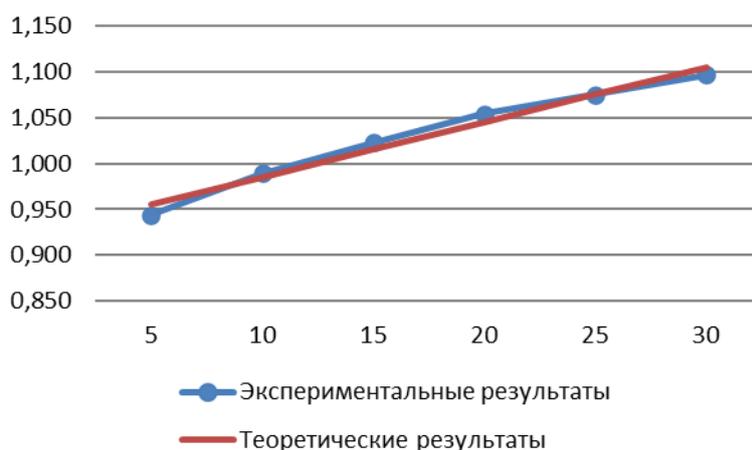


Рисунок 1. Сравнительная диаграмма теоретических и экспериментальных исследований

Анализ уровня локализации деталей автомобилей АО “UzAutoMotors” показал, что уровень локализации автомобиля Tracker составляет 32%, а

автомобиля Onix 44%. Среди более чем 10 нелокализованных деталей для исследования выбрали воздушную трубу “DUCT ASM-AIR DISTRICT FRT” из полимерного материала.

В третьей главе диссертации «Обоснование параметров технологического процесса производства автомобильных полимерных деталей» приведены результаты экспериментальных исследований.

Созданы новые композитные материалы на основе отечественного полипропилена и каолина, применяемые при изготовлении автомобильных полимерных деталей, определены их физико-механические и технологические свойства. Результаты испытаний, полученные по физико-механическим показателям композиционных материалов на основе отечественного полипропилена и каолина, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-механические показатели отечественных композиционных полипропиленовых материалов

№	Показатели	Методы испытаний	Ед.изм ерения	М-370 (95%) +Каол ин 5%	М-370 (90%) +Каол ин 10%	М-370 (85%) +Каол ин 15%	М-370 (80%) +Каол ин 20%	М-370 (75%) +Каол ин 25%	М-370 (70%) +Каол ин 30%
1	Плотность	ISO 1183	gr/sm ³	0,934	0,989	1,023	1,061	1,077	1,102
2	Текучесть	ISO 1183	g/10min	30,96	30,1	29,44	28,76	28,36	27,3
3	Прочность при растяжении, 50 mm/min	ISO 527	МПа	1866	2020	2256	2301	2416	2536
4	Прочность на разрыв при растяжении, 50 mm/min	ISO 527	МПа	26,48	26,0	25,1	24,74	24,08	23,11
5	Ударопрочность, (+23 ⁰ С)	ISO 179	kJ /m ²	3,56	3,41	3,28	3,22	3,12	2,92
6	Ударопрочность, (-30 ⁰ С)	ISO 179	kJ /m ²	1,68	1,65	1,51	1,39	1,19	1,12
7	Температура изгиба под нагрузкой (1.8	ISO 75-1	⁰ С	51,02	52,68	52,9	53,6	54,11	55,2

	МПа)								
8	Усадка через 48 часов	ISO 294-1	%	0,8	0,8	0,88	0,88	0,88	0,88

В экспериментальных исследованиях определены изменение физико-механических свойств полипропиленового состава относительно содержания наполнителя (рис.2 и 3).

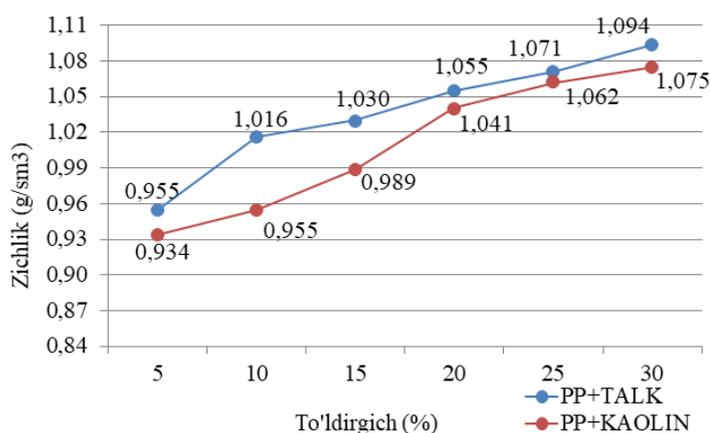


Рисунок 2. Зависимость плотности композиционных материалов от содержания наполнителя

Как видно из рисунка 2 при 95% JM-370+5% талька плотность композиции 0,995 гр/см³, а при 95% JM-370+5% каолина плотность композиции составляет 0,934 гр/см³. При 15% и 25 % в тальке и каолине плотность равен при тальке 1,044 и 1,023, а при каолине 1,087 и 1,077 гр/см³ соответственно.

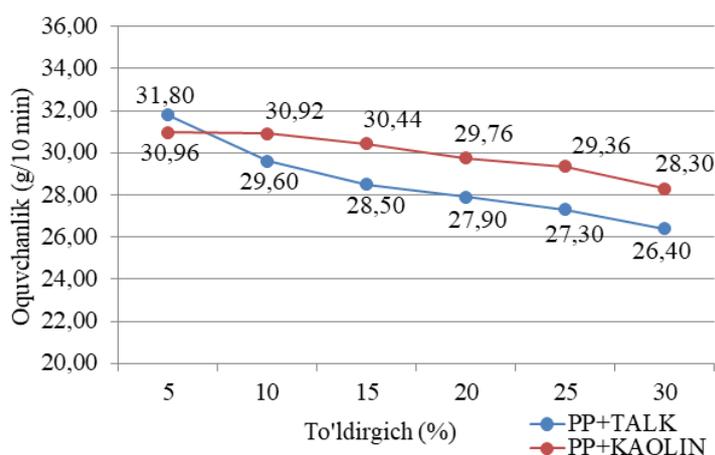


Рисунок 3. Зависимость показателя текучести композиционных материалов от содержания наполнителя

Если показателя текучести композиций, наполненных тальком при 5 % равен 31,80 г/10мин, начиная с 10% снижаться, а в 20% равен 237,9, а в 30%

26,4 г/10мин. Показателя текучести каолиновых композиций при 5%, равно 30,96, в 20% равно 28,76 и при 30 % равно 27,3 в г/10мин 2-4% больше по сравнению с тальком. Для показателя текучести композиций оптимальное содержание каолина составил 20 %(рис.3).

В результате проведенных экспериментов определены параметры заливки воздухопроводов из местные композиционных полимеров (ПП+каолин, UZB-16258). В таблице 4 приведены определенные параметры заливки воздушных труб.

Таблица 4

Параметры технологического процесса производства полимерных воздушных труб из местных композиционных материалов UZB 16258

Показатели		Единица измерения	Значение
Температура сушки полимерного состава		°С	80-90
Время высыхания		мин	120-240
Температура плавления		°С	210-240
Температура рабочего цилиндра	Начальный	°С	190-200
	Промежуточный	°С	200-210
	Предыдущая	°С	170-190
Температура сопла		°С	170
Температура заливочных каналов		°С	210
Давление		МПа	7-8
Время заливки		сек	14
Время охлаждения		сек	22
Скорость вращения шнека		обор/мин	120-130

Из таблицы 4 видно, что значения температуры и времени высыхания, температуры плавления, давления отечественной полимерной композиции UZB 16258 и скорости вращения шнека остались неизменными. Начальная температура рабочего цилиндра 190-200 °С, промежуточная температура 200-210 °С, предыдущая температура 170-190 °С, температура сопла 170 °С, температура литья 210 °С, время заливки составило 14 секунд, а время охлаждения 22 секунды.

Результаты сравнительного анализа, проведенного с целью обоснования оптимальных значений параметров технологического процесса производства

воздушных труб "DUCT ASM-AIR DISTRICT" автомобилей "Tracker и Onix", приведены в таблице 5.

Таблица 5

Сравнительная таблица параметров технологического процесса производства воздушных труб "DUCT ASM-AIR DISTRICT FRT"

Параметры процесса литья		Ед.изме рение	Значения	
			GMW 16528	UZB 16528
Температура сушки полимерного состава		°С	80-90	80-90
Время высыхания		мин	120-240	120-240
Температура плавления		°С	210-240	210-240
Температура рабочего цилиндра	Начальный	°С	195-215	190-200
	Промежуточный	°С	215-220	200-210
	Предыдущая	°С	190-200	170-190
Температура сопла		°С	180	170
Температура заливочных каналов		°С	220	210
Давление		МПа	6-7	6-7
Время заливки		сек	16	14
Время охлаждения		сек	24	22
Скорость вращения шнека		обор/мин	120-130	120-130

Таким образом, в 4 и 5 определены основные технологические параметры технологического процесса производства воздушных труб «DUCT ASM-AIR DISTRICT» автомобилей "Tracker и Onix". Обоснованы следующие параметры технологического процесса производства воздушных труб: температура сушки 80-90 °С и время 120-240 мин, температура плавления 201-240 °С, давление 6-7 МПа и скорость вращения шнека 120-130 обор/мин, начальная температура рабочего цилиндра 190-200 °С, промежуточная температура 200-210 °С, предыдущая температура 170-190 °С, температура сопла 170 °С, температура заливки 210 °С, время заливки 14 секунд и время охлаждения 22 секунды(столбец 2 таблицы 5).

В четвёртой главе диссертации «Комплексный анализ полученных результатов» приведены результаты анализа экспериментальных исследований и расчеты экономической эффективности.

Испытания по технологическим (термостойкость) и экологическим (свойство запотевания и выделение запаха) свойствам воздушных труб "DUCT ASM-AIR DISTRICT FRT" изготовленных из нового отечественного

полимерного композиционного материала (UZB) проводились в соответствии с требованиями, установленными в лаборатории СП ООО “Uz-Koram Co” (табл.6).

Таблица 6.

**Результаты лабораторных испытаний воздушных труб
“DUCT ASM-AIR DISTRICT FRT”**

Тестовые показатели	Характеристика запотевания материала	Характеристика выделения запаха	Термостойкость
Метод тестирования	GMW 3235	GMW 3205	GMW 14325
Индикатор требования	≤ 2	≥ 6	Позитивный
Полученный результат	0,41	8	Позитивный

Из данных, приведенных в таблице 6, видно, что характеристика запотевания материала воздушного трубопровода не превышает предела установленного значения ≤ 2 , который равен 0,41. Характеристика выделения запахов также соответствует требованиям, изложенным в данной реквизите б т.е. она равна 8. Результаты эксперимента на термостойкость также положительны (табл.6).

Таким образом, результаты полученных теоретических и экспериментальных исследований полностью соответствуют требованиям предприятия и поэтому со стороны ООО “UzAvto Serpla” рекомендованы использовать их при разработке новых полимерных композиционных материалов, а со стороны СП ООО СП “Uz-Koram Co” при производстве полимерных деталей автомобиля.

За счет замены состава композиционного полимерного материала на отечественные за 1 тонну композиции можно с экономия 770 000 сум(304 доллар США). Если учесть, что годовое производство композиционного полимерного материала 50 тонн, то ожидаемая годовая экономическая эффективность составит 38 500 000 сумов. Это позволяет сэкономить валюту на 3056 долларов США в год. За счет производства полимерных воздушных труб ожидаемая экономическая эффективность составить 535 660 334 сум в год.

Общая годовая экономическая эффективность, ожидаемая от внедрения данной диссертационной работы в производство составить 574 160 334 (пятьсот семьдесят четыре миллиона сто шестьдесят тысяч триста тридцать четыре) сум в год.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. На основе выполненных анализов данных по применению полимеров для автомобилей, методов их приработки и применяемых оборудований были определены виды местных материалов и способы изготовления из них деталей.

2. При изготовления полимерных деталей автомобилей создан состав материала на основе местного полипропилена и каолина, а также определены их физико-механические свойства.

3. Определено влияние местного каолина на физико-механические свойства местного полипропилена и выявлены возможности их широкого использования при создании полимерных деталей автомобилей.

4. Определены параметры технологического процесса изготовления деталей из вновь созданного местного полипропиленового композиционного материала для воздушных труб «DUCT ASM-AIR DISTR FRT» автомобилей “Tracker и Onix” и обоснованы их оптимальные значения.

5. При производстве полимерных воздушных труб «DUCT ASM-AIR DISTR FRT» автомобилей “Tracker и Onix” за счет установленных оптимальных значений параметров технологического процесса стало возможным изготовление дополнительных деталей.

6. За счет локализации материалов, используемых при изготовлении автомобильных полимерных деталей, снижается их себестоимость и сбои в производстве, а также снижается потребность в импортных материалах и сэкономится потраченная на них валюта.

7. Суммарная экономическая эффективность, ожидаемая от использования отечественных композиционных полимерных материалов для автомобильных полимерных деталей и внедрения их в технологический процесс производства воздушных труб «DUCT ASM-AIR DISTR FRT» автомобилей “Tracker и Onix”, составляет 574 160 334 (пятьсот семьдесят четыре миллиона сто шестьдесят тысяч триста тридцать четыре) сум в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE
PhD. 03/30.09.2020.T.124.01 AT INSTITUTE OF ANDIJAN MACHINE-
BUILDING INSTITUTE**

ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE

ALMATAEV NOZIMBEK TOJIBOY O‘G‘LI

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE
TECHNOLOGICAL PROCESS FOR THE PRODUCTION
OF AUTOMOTIVE TRACTOR POLYMER PARTS USING
LOCAL MATERIALS**

05.08.06 - “wheeled and tracked vehicles and their application”

**ABSTRACT OF DISSERTATION
for the doctor of philosophy (Phd) of technical sciences**

Andijan-2024

The dissertation subject of Doctor of Philosophy (PhD) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2024.3.PhD/T4958

Dissertation was carried out at the Andijan machine-building institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, Russian, English (resume)) on the scientific website (www.andmiedu.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Research supervisor: **Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents: **Xalimjonov Tohir Salimovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Nasirov Ilxam Zakirovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Leading organization: Fergana Polytechnic Institute

Defence will take place on 10.01.2025 at 14-00 o'clock at the meeting of scientific council PhD. 03/30.09.2020.T.124.01 under Andijan machine-building institute. Address: 170119, Andijan, Boburshax street, 56. tel: (+99874) 223-47-18; факс: (+99874) 223-43-67, e-mail: u.madrahimov@andmiedu.uz

Dissertation can be reviewed at the Information-resource Centre at the Andijan machine-building institute (registration number 21). (Address: 170119, Andijan, Boburshax street, 56. Tel: (+99891) 612-30-06; Fax: (+99874) 223-43-67, e-mail:andmi-arm@umail.uz

Abstract of dissertation sent out on of 28.12.2024 y.
(mailing report № 21 on 28.12.2024y.).



U.M. Turdialiev

Chairman of scientific Council on award of academic degrees,
Doctor of technical sciences, Senior Research Fellow.

Sh.X. Yuldashev

Scientific secretary of the scientific council
for award of academic degrees, doctor of philosophy
of technical sciences, associate professor

K. Qosimov

Chairman of scientific council seminar at the
Scientific council for the awarding academic degrees,
Doctor of technical sciences, professor

Introduction (PhD Dissertation Abstract)

Actuality and importance of the dissertation topic. The use of energy-saving technologies and technical means in order to improve the quality and durability of mechanical engineering and automotive products in the process of their production, occupies one of the leading places in the world.

If we take into account that 91.7 million cars are produced worldwide annually and their weight, in particular, high metal consumption, then this, in turn, requires the introduction of effective methods and technologies into practice that lead to a decrease in these indicators in the production of cars and their parts.

Therefore, the targeted use of polymeric materials for automotive parts and their use in the production of automotive parts is considered important.

Research and development work is being carried out in the world aimed at developing new scientific and technical solutions to increase the service life of car parts made of polymeric materials and changing their composition. In this regard, special attention is paid, among other things, to the use of domestic materials in the manufacture of polymer parts and the justification of the technological process, parameters and operating modes for their manufacture. The republic is implementing large-scale measures to improve the quality of manufactured automobile parts and the use of domestic materials in the production of components, increasing the level of production of parts from polymer composite materials, as well as introducing energy-saving technologies. The development strategy of the new Uzbekistan for 2022-2026 defines the tasks of "further development of cooperation in the automotive industry by increasing production volumes by 1.4 times, exports by 2 times and increasing the level of localization." In implementing these tasks, including in the manufacture of polymer parts for manufactured cars and trucks, increasing the level of use of domestic materials is of great importance.

This dissertation work to a certain extent serves the implementation of the objectives established by the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. 60 of January 28, 2022 "On the Development Strategy of the New Uzbekistan for 2022-2026"¹, PP No. 4426 of August 24, 2019 "On Further Increasing the Responsibility of State and Economic Management Bodies and Local Executive Authorities for the Implementation of a New System of Production Localization and Acceleration of Cooperative Ties in Industrial Sectors"² and PP No. 3479 of January 17, 2018 "On Measures for Stable Provision of the Country's Economic Sectors with Demanded Types of Products and Raw Materials" and PC No. 2698 of December 26, 2016 "On Measures for Further Implementation of Promising Projects for the Localization of Production of Finished Products, Components and Materials for 2017-2019", as well as other regulatory legal acts related to this activity.

Correspondence of research to priority areas of development of science and technology of the Republic. The dissertation research is carried out in accordance with the priority area of development of science and technology of the **Republic II**. "Energy, energy saving and resource saving".

The degree of study of the problem. Currently, intensive research is being conducted to reduce the weight of the car, the production of parts and save metal, in

particular, on the targeted use of polymeric materials for car parts. Abroad, the problems of developing composite polymeric materials and producing parts from them were studied by A. Kumar, Wat J.L., M.L. Kerber, G.S. Golovkin, A.A. Berlin, Yu.S. Lipatov, V.P. Struk, V.A. Bely and others. In the republic, research in this direction was conducted by S.S. Negmatov, S.Sh. Rashidova, K.A. Sharipov, N.S. Abed, A.A. Riskulov, L.Yu. Bakirov, U.A. Ziyamukhamedova, I.T. Usmanov, A.A. Rakhimkulov, M.N. Tukhtasheva and others.

In particular, much attention is paid to the creation of new composite materials with increased reliability, improved properties, the manufacture of car parts and the production of coatings using new technologies for various branches of mechanical engineering. According to the results of the above studies, positive results have been achieved at a certain level in the production of automotive polymer parts from composite materials.

However, at present, in our republic, research has not been sufficiently conducted to study the possibilities of using domestic materials in the manufacture of polymer parts and the substantiation of the parameters of the technological process for manufacturing parts.

The connection of the dissertation research with the plans of scientific research works of the higher educational and scientific research institution in which the dissertation is being carried out. The dissertation research was carried out in accordance with the following plan of scientific research works of the Andijan Machine-Building Institute:

1. UZB-Ind-2021-85 international project “Improving the mechanical and tribological properties of polymer composite materials and coatings enriched with nanosized fillers”, carried out in collaboration with the Andijan Machine-Building Institute and the Srinagar National Institute of Technology of India (2021-2023).

2. AIF No. 1/3 project on the topic "Creating a synergetic integration of higher education and production in Uzbekistan" (2018-2022);

The purpose of the study. Justification of technological parameters for the production of automotive and tractor polymer parts using local materials.

Research objectives.

Analysis of the state of the art in the use of polymeric materials in automobiles and manufacturing technologies for their parts;

Determination of the level of localization of passenger car parts manufactured in Uzbekistan and study of the requirements for polymer parts (using the example of JV “Uz-Koram Co”);

Study of the type and physical and mechanical properties of polypropylene and kaolin produced in Uzbekistan;

Creation of new composite polymer materials (CPM) based on local polypropylene and kaolin, as well as determination of their physical and mechanical properties;

Determination of the parameters of the technological process for manufacturing parts from new composite polymer materials;

Conducting tests at manufacturing plants and justification of the optimal values of the production process parameters;

Evaluation of the technical and economic efficiency of the dissertation.

Research object. The air tube of the Tracker and Onix cars was chosen as the research object in the dissertation.

Research subject. The subject of the research is the physical and mechanical properties of polymeric materials and the technological process of manufacturing polymeric parts.

Research methods. The methods of statistical analysis and modeling, standard methods for determining the physical, mechanical and technological properties of materials, methods for determining the parameters of the technological process of manufacturing polymeric parts were used in the study.

Scientific novelty of the study.

The relationships expressing the influence of the amount of local kaolin on the density, fluidity, tensile strength and impact resistance of local polypropylene were determined;

The composition of composite materials based on polypropylene and kaolin for the production of automotive polymer parts is substantiated, taking into account their physical and mechanical properties;

The parameters of the technological process for manufacturing polymer car parts from new composite materials, such as the temperature of the working cylinder, nozzle and casting channels, casting pressure, casting and cooling time, are substantiated;

Technological and ecological indicators of air pipes made on the basis of local polypropylene and kaolin, such as fogging and odor properties of the material, as well as the temperature resistance limits of the parts, have been determined.

Practical results of the study. Recommendations have been developed for the widespread use of local polypropylene and Angren kaolin as raw materials for polymer parts of automobiles and tractors, as well as the localization of materials for polymer parts of automobiles manufactured in Uzbekistan;

The method for producing composite polymer materials from local materials and the improved technology for producing polymer parts, created as a result of the research, have been recommended to UzAvto Cepla LLC, UzAvto Cepla LLC JV and other manufacturing enterprises;

The results of the research in the educational process of the Andijan Machine-Building Institute for use as educational and methodological materials during laboratory and practical classes.

Reliability of the research results. The reliability of the research results is substantiated by the fact that the studies were conducted using modern methods and measuring instruments, mutual adequacy of theoretical and experimental studies, positive results and the introduction into practice of polymer composite materials created on the basis of the conducted studies and polymer parts manufactured on their basis.

Scientific and practical significance of the research results. The scientific significance of the research results is explained by the determination of the influence of local kaolin on the physical and mechanical properties of domestic polypropylene used for automotive polymer parts and the determination of the parameters of the technological process for the manufacture of car parts from new domestic composite polymer materials and the justification of their optimal values.

The practical significance of the research results lies in the determination of the ways of using domestic polypropylene and domestic kaolin as raw materials for polymer parts of automobiles and tractors, revealing with their help the possibility of localization of polymer parts of automobiles and tractors, creating a special program and using the research results as educational and methodological material for undergraduate students.

Implementation of research results.

Based on the results obtained on the basis of substantiation of the parameters of the technological process for the production of automotive and tractor polymer parts using local materials:

New polymer composite materials have been created using local polypropylene and local kaolin for the DUCT ASM-AIR DISTR FRT air pipes of Tracker and Onix vehicles and accepted for implementation in production (Certificate of UzAvto JSC No. 17/07-25-1431 dated September 16, 2024). As a result, it was determined that the physical and mechanical parameters of the composition will have optimal values with 20% local kaolin (ACT between UzAvto Cepla LLC and Andijan Machine-Building Institute dated June 11, 2024);

The DUCT ASM-AIR DISTR FRT air pipes of the Tracker and Onix vehicles are made of newly created domestic composite polymer materials and are accepted for implementation in production (Certificate of JSC UzAvto No. 17/07-25-1431 dated September 16, 2024). As a result, energy consumption decreased by 6-7% due to a decrease in the parameters of the air duct production process by an average of 6-9%. parts. Due to a reduction in the time spent on the manufacture of one air pipe by 2 seconds, the manufacture of additional parts was achieved (ACT between Uz-Koram Ko LLC and the Andijan Machine-Building Institute dated July 19, 2024).

Approbation of research results. The results of the dissertation were presented and discussed at 10 international and national scientific and scientific-technical conferences and seminars, including 6 international and 4 national conferences.

Publication of research results. A total of 18 scientific articles were published on the topic of the dissertation, including 5 scientific articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of dissertations of Doctor of Philosophy (PhD), 3 of which in national and 2 foreign journals. 1 software product received an author's certificate.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of 91 references and an appendix. The work was presented on 107 pages of computer text.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I част; part I)

1. Mirzakhmedov B.Kh, Almataev T.O, Odilov F.U, Almataev, N.T. Basic Tribotechnical Properties of Modified Composite Polymer Materials. //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328. Vol. 5, Issue 5,2018(05.00.00.№8).
2. Almatayev N.T. Avtomobilsozlikda ishlatiladigan plastik detallarning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash. // Mashinasozlik ilmiy-texnik jurnal №1(2), 2020, 113-117 b.(05.00.00.№42).
3. Almatayev N.T., Sharipov Q.A. Plastik detallar resursini ta'minlovchi ko'rsatkichlarini tadqiqotlash. // Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. №3, 2023. 31-36 b. (05.00.00.№42).
4. Almatayev N.T. Avtomobil polimer detallarini mahalliy polimer kompozitsion materiallardan quyish parametrlarini optimallashtirish. // Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. №3, 2024.78-82 b.(05.00.00.№42).
5. Алматаев Н.Т. Шарипов.К.А. Исследование технологических свойств местных полимерных материалов машиностроительного назначения. // Universum: технические науки. Март. 2020. 11(80). Часть 4. 69-73 стр.

II bo'lim (II част; part II)

6. Almataev T.O, Yusupov, S.A., Almataev N.T. Kinetics of changes of tribotechnical properties of polymeric materials in period of running-in. // Scopus. E3S Web of Conferences 2023.. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340105066>.
7. Toychiyev X. Turgunaliyev E Ulkanov S. Improvement of physical and mechanical properties of plastic parts used in machine building. //Universum: технические науки. Март. 2021. 3(84). Часть 4. 52-55 стр.
8. Davidova D.T., Almatayev N.T. Mashina va mexanizmlar plastik detallari resursini baholash uchun dastur. // O'zbekiston respublikasi adliya vazirligi xuzuridagi intellektual mulk agentligi №DGU 1571 guvoohnomasi.
9. Almatayev N.T., Ikromov N.A., Moydinov D.A. O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan plastmassalardan avtomobilsozlikda foydalanish istiqbollari. // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensi «Mashinasozlikda zamonaviy materiallar, texnika va texnologiyalar» Ma'ruzalar toplami. Andijon, 19-20 aprel, 2016.Q.2., 194-197 betlar.
10. Almatayev N.T., Toychiyev X., Saxobiddinov X. Avtomobilsozlikda qo'llaniladigan maxalliy plastik materiallarning quyiluvchanlik xususiyatlarini o'rganish. // "Raqamli texnologiyaalar, innovatsion g'oyalar va ularni ishlab chiqarish sohasida qo'llash istiqbollari" mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Andijon-2021. 219-221 betlar.

11. Almatayev N.T. Studying the technological properties of local polypropylene polymers for machine-building purpose. // “Инновационные идеи в машиностроении”. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 24–26 мая 2022. Санкт-Петербург. /ISBN 978-5-7422-7771-2/.604-607 стр.

12. Алматаев Н.Т. Исследования физико-механические свойств композиционных полимерных материалов машиностроительного назначения из местного сырья. // Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences. International scientific-online conference. 5.11.2022. 53-60 p. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7294023>

13. Almatayev N.T., Sharipov Q.A., Usmonov I., Rajabov R.J. Influence of compound filled with kaolin on melt flood. // 21st -ICARHSE International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from New York, USA <https://conferencea.org> December, 28th 2023. 93-96 p.

14. Almatayev N.T. Engil avtomobil polimer detallarini mahalliy polimer kompozitsion materiallardan tayyorlash texnologik jarayon parametrlari. // «O‘zbekistonda fan, ta’lim va texnikaning innovatsion rivojlanish bosqichlarida muammolar va yechimlar». Xalqaro ilmiy-texnik anjuman ilmiy maqola va tezislari to‘plami. Andijon: AndMI, 20-21 sentyabr 2024 yil. -1330-1332 betlar.

15. Almatayev N.T., Moydinov D.A. Zamonaviy avtomobillarda qo‘llaniladigan polimer materiallarining fizik-mexanik va friksion xususiyatlari. // “Barkamol avlod - O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori” nomli ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. Andijon, 2015, 4-5-dekabr, 261-265 betlar.

16. Almatayev N.T., Torayev Sh.A. Avtomobil polimer detallarini bosim ostida tayyorlashda fizikaviy xolatini aniqlash. // “Innovatsion rivojlanish muammolari: ilm-fan, ta’lim va ishlab chiqarish hamkorligi” mavzusidagi Vazirlik miqyosidagi ilmiy- amaliy konferensiya to‘plami. AndMI, 24-noyabr 2016, 44-46 betlar.

17. Almatayev N.T., Ikromov N.A. Avtomobil plastik detallari uchun texnik talablar. // “Innovatsion rivojlanish muammolari: ishlab chiqarish, ta’lim, ilm-fan” mavzusidagi Vazirlik miqyosidagi ilmiy- amaliy konferensiya to‘plami. AndMI, 26-aprel, 2017, 1-kitob,78-81 betlar.

18. Almatayev N.T., Rajabov R.J. Физико-механические свойства полипропиленовой композиции. // Ilm-fan va innovatsiya ilmiy-amaliy konferensiyasi. №2. 2023. 97-99 betlar. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8420804> in-academy.uz/index.php

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 28.12.2024 yil.
Bichimi: 84/60 1/16. «Times New Roman» garniturasini.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,25. Adadi: 100 dona. Buyurtma №20/24.

«Number One» MChJ bosmaxonasida chop etilgan.
Andijon shahar Boburshoh ko‘chasi 57A uy.