KOMPOZIT POLIMER MATERIALLARINI(KPM) MASHINASOZLIKDA QO‘LLANISHI IMKONIYATLARI TAHLILI

Ibrohimova Muqaddas Muhammadsobir qizi
Andijon davlat texnika instituti tadqiqotchisi
E-mail: ibrohimovamuqaddas9@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada kompozit polimer materiallarning (KPM) mashinasozlik sohasida qo‘llanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Polimer asosli kompozitlarning yuqori mustahkamlik, yengillik, korroziyaga chidamlilik va tejamkorlik kabi afzalliklari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, ularning metall materiallarni almashtirishdagi roli, issiqlik va mexanik yuklamalarga bardoshliligi tahlil qilinadi. Tadqiqotimizda KPM turlarining mashinasozlikdagi konstruktiv elementlar ishlab chiqarishdagi samaradorligi, energiya tejash va mahsulot sifatini oshirishdagi ahamiyati asoslab beriladi.

Kalit so‘zlar: kompozit polimer materiallar, kauchuk, mexanik xossalar, energiya tejamkorlik, mustahkamlik, texnologik samaradorlik.

Abstract: This article analyzes the possibilities of using composite polymer materials (CPM) in mechanical engineering. The advantages of polymer-based composites, such as high strength, lightness, corrosion resistance, and economy, are considered. Their role in replacing metal materials, resistance to thermal and mechanical loads are also analyzed. In our study, the effectiveness of types of CPM in the production of structural elements in mechanical engineering, their importance in energy saving and improving product quality are substantiated.

Keywords: composite polymer materials, rubber, mechanical properties, energy efficiency, strength, technological efficiency.

Аннотация: В данной статье анализируются возможности применения композиционных полимерных материалов (КПМ) в машиностроении. Рассматриваются такие преимущества композитов на основе полимеров, как высокая прочность, легкость, коррозионная стойкость и экономичность. Также анализируется их роль в замене металлических материалов, устойчивость к тепловым и механическим нагрузкам. В нашем исследовании обосновывается эффективность видов КПМ в производстве конструктивных элементов в машиностроении, их значение в энергосбережении и повышении качества продукции.

Ключевые слова: композиционные полимерные материалы, каучук, механические свойства, энергосбережение, прочность, технологическая эффективность.

Kirish

Jahonda zamonaviy mashinasozlik rivojlanishining fundamental va amaliy asoslaridan biri bo‘lgan materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasida

ISSN 3030-3907

tadqiqotlarni faollashtirish sohasiga alohida e’tibor qaratilmoqda. Etakchi davlatlarning olimlari tadqiqotlari tahlil qilinganda mashinasozlikda materialshunoslikning dolzarb ilmiy yo‘nalishlari orasida nometallar, xususan polimer materiallarni maqsadli qo‘llash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. SHuningdek, termoreaktiv polimerlarning optimal tarkiblarini shakllantirish orqali fizik, mexanik va ekspluatatsion ishonchliligini ta’minlash va mashinasozlikning keng tarmoqlarida qo‘llash echimini kutayotgan ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Paxtani dastlabki qayta ishlash korxonalarining yirik texnologik, murakkab konfiguratsiyali mashinalarning ishchi sirtlarida samarali polimer materiallar asosida qoplamalarni shakllantirish uchun yangi energiya va resurslarni tejovchi texnologiyalarni ishlab chiqish zarur hisoblanadi [1].

Respublikamizda polimer kompozitsion materiallardan mahsulotlar olish keng yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, mahalliy ashyolarni qo‘llash orqali resurstejamkorlikni ta’minlash chora-tadbirlari amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «... makroiqtisodiy barqarorlikni mustahkamlash va yuqori iqtisodiy o‘sish sur’atlarini saqlab qolish, milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, ... iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish» vazifasi belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirish, jumladan polifunktsional kompozit polimer materiallardan sifatli mahsulotlar ishlab chiqish, quyma usulda olinayotgan mahsulotlarning sifati, dizayni va tannarxini dunyo standartlariga moslashtirish, mahalliy ashyolarni qo‘llashda resurstejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi [2].

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni, 2016 yil 26 dekabrdagi PQ-2698-son “2017-2019 yillarda tayyor mahsulot turlari, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliylashtirishning istiqbolli loyihalarini amalga oshirishni davom ettirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2018 yil 27 apreldagi PQ-3682-son “Innovatsion g‘oyalar, texnologiyalar va loyihalarni amaliy joriy qilish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

KPM foydalanishning metod va vositalari taxlili

Ma’lumki, materiallarning fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini fizik-kimyoviy modifikatsiyalash usullari bilan yaxshilash mumkin, ammo mazkur

ISSN 3030-3907

usullar yirik o‘lchamli texnologik jihozlar sirtlarida kompozit polimer qoplamalarni modifikatsiyalash uchun qo‘llanila olmaydi [3].

SHu bilan birga ta’kidlash lozimki, mahalliy ashyolar asosida mashinasozlik detallari olish va ularni maqsadli qo‘llash bo‘yicha professor A.A.Risqulov rahbarligida termoplast polimerlar asosida yangi kompozit, xususan ftorli birikmalardan samarali foydalanish ustida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borilayotgan bo‘lsa, professor U.A.Ziyamuhamedova rahbarligida paxtani qayta ishlash texnologik jihozlar ishchi sirtlarida ko‘pfunktsional qoplamalar olish va ularning strukturaviy moslashuvchanligi, hususan kompozit polimer materiallarni antifriktsion, antifriktsion-eyilishbardoshli, eyilishbardoshli strukturalarini yaratish bo‘yicha yangi aktivatsion-geliotexnologiya yo‘nalishida keng qamrovli ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda [4-6].

Dissertatsiya ishining tadqiqot maqsadi va vazifalarini aniqlash imkonini bergan, paxtani qayta ishlash bo‘yicha yirik o‘lchamli mashina detallari uchun antifriktsion, antifriktsion-eyilishbardoshli, eyilishbardoshli polimer qoplamalarning aktivatsion-geliotexnologiya usulida modifikatsiyalash mahalliy ashyo va energetik resurslardan ratsional foydalanishda maqsadga muvofiqligi asoslandi [7].

Har qanday materialni struktura va hususiyatini o‘zgartirish maqsadida uch xil modifikatsiyalash amalga oshiriladi: fizik, kimyoviy, fizik-kimyoviy. Tadqiqotning maqsadi va vazifalaridan kelib chiqib, strukturani shakllantirishning eng samarali metod va texnologiyalari tahlil qilindi. Ultrabinafsha nurlarini kompozit polimer (GKP) qoplamlarning mustahkamlik xususiyatlariga ta’siri taxlil qilindi. Ultrabinafsha nurlari polimer qoplamalarning buzilishiga, ularni atmosfera sharoitida erta eyilishiga olib keladi. Eyilish intensivligi polimerlarning kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlariga bog‘liq [8].

Ayni paytda tarkib tuzilishini fizik va kimyoviy o‘zgartirish uslublari va usullari etarlicha yaxshi o‘rganilgan.

1- jadval

Ultra binafsha nurlari tufayli o‘zgarmas polipropilen qoplamalarning fizik-mexanik xususiyatlari o‘zgarishi

Stabilizator	Massa qism	Ekspluatatsiyaga qadar		Ekspluatatsiyadan so‘ng	
		σ_r, MPA	ε, %	σ_r, MPA	ε, %
Stabilizatorsiz	-	14,5	1200	Pyonka tajriba uchun yaroqli emas	

ISSN 3030-3907

oktiloksibenzofenon-qurum	0,5 1,5	13,0 13,5	1300 1500	13,6	90
oktiloksibenzofenon-qurum	0,5 1,5	14,6	1400	13,8	100

Atmosferaga chidamli polikaproamid qoplamalarni qiyoslab o‘rganilganda, shuni ta’kidlab o‘tish joizki, ulьtrabinafsha nurlari ta’siri ostida material buzilishi va ishqorlashishi jarayoni sodir bo‘ladi, molekula og‘irligi pasayadi. Polimerdagi o‘zgarish kristallik darajasining ortishiga sabab bo‘ladi. Ulьtrabinafsha nurlari ostida turgan polikaproamid qoplamaning molekula usti tuzilishi sezilarli o‘zgarishlarga uchraydi, biroq umuman olganda, polikaproamid qoplamalar polietilen qoplamalarga qaraganda Ulьtrabinafsha nurlari ta’siriga chidamliroq bo‘ladi.

Natija va muhokama.

Qoplama mustahkamligi xususiyatiga nurlanishning ta’siri. Polimerlar nurlanganda turli jarayonlar hamda tarkib o‘zgarishlari sodir bo‘lishi mumkin, ularning orasida ayniqsa, birlashish va destruktsiyani ta’kidlash lozim [9].

Polimerlardagi tarkib o‘zgarishiga xos yo‘nalish(birlashish yoki destruktsiya)ga ko‘pincha materialning, xususan polimer qoplamaning muxim xarakterli jihati sifatida qaraladi va polimerlarni ikkita asosiy guruxga bo‘lishadi (2 jad.).

2-jadval

Nurlanishning turli polimer matritsalarga ta’siri

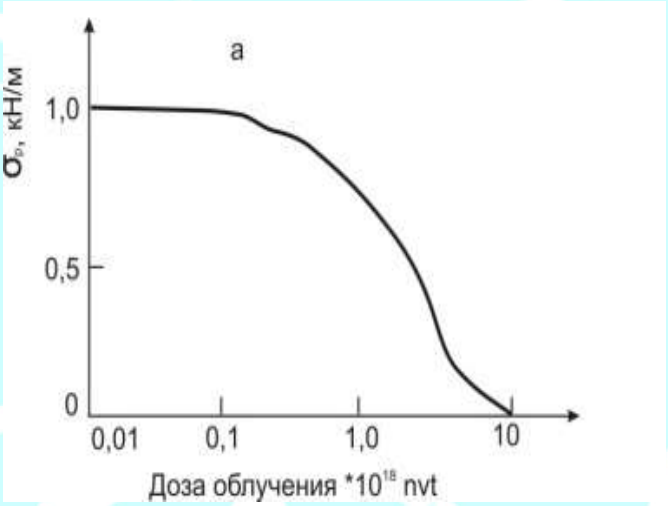
Birlashuvchi polimerlar	**Buzuluvchi polimerlar**
Polietilen	Politetraftoretilen
Polipropilen	Politriftorxloretilen
Polistirol	Nitrotsellyuloza
Polivinilxlorid	Polimetilmetakrilat
Epoksid smolasi	
Fenolformalьdegid smolasi	

Nurlanishga chidamliligini aniqlash natijalariga ko‘ra polimer qoplamalarini tanlashda uning foydalanish muddatini inobatga olish lozim. Bu narsa avvalo polimerlarning kimyoviy tabiatiga ko‘ra aniqlanadi va qoplama tarkibiga kiradi. Polimer qoplamalarning nurlanishga chidamliligi ularning tabiatiga va uning tarkibiga kiruvchi to‘ldiruvchilar, pigmentlar, plastifikatorlar, qotiruvchilar va hokazolarga bog‘liq.

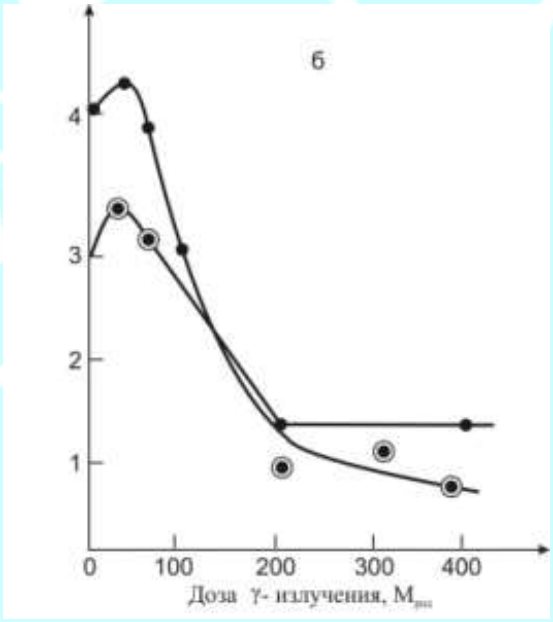
Quyidagi 1- rasmda polimerlar sinfiga kiruvchi epoksid qoplamalar mustahkamlik xossasiga nurlanishning ta’siri ko‘rsatilgan bo‘lib [28], ularda nurlanish ta’siri ostida birlashish jarayoni ustun bo‘ladi. Biroq, bu narsa faqat nurlanishning nisbatan yuqori darajasidagina kuzatiladi. 1.2-rasmdan ko‘rinib

ISSN 3030-3907

turibdiki, E-41 turdagi epoksid smolasi asosidagi molekulyar og‘irligi 1000 bo‘lgan, polietilenpoliaminlar orqali qotirilgan qoplamalar uchun, $1 \cdot 10^8$ dozaga qadar bo‘lgan nurlanishda mustahkamlilik xususiyati o‘zgarishlari xosligi aniqlanmagan.



1-rasm. 20^0S yadroviy reaktorida nurlanishning Furanoepoksid plyonkasining PE mustahkamligi va uzilishiga ta’siri



E-41; 2 - «SHS-epoksi» 2000

2 rasm. Kobalьt asosli γ-nurlanishining epoksid qoplamasi mexanik xossasiga ta’siri.

Qoplamalar mustahkamlilik xossasiga ulьtrabinafsha nurlarini ta’siri. Epoksid va furanoepoksid qoplamalarning mustahkamlilik xossasi 30, 10 va 6 daqiqa davomida ulьtrabinafsha nurlari bilan qayta ishlashganda zarbga chidamlilik sezilarli ortadi. Bunda qoplama tarkibida mos ravishda 15, 20 va 25 polietilen bo‘ladi. 15 va 20 massa qism polietilen bor bo‘lgan qoplamalarning zarbaga chidamliligi ulьtratovush maydonida nurlantirilmagan kompozitga qaraganda 1.5-2 barobar mustahkam bo‘ladi, qoplama qattiqligi esa deyarli 2-2,2

ISSN 3030-3907

marta ortadi. Bir paytning o‘zida ulьtratovush maydonida qotish jarayoni 8-10 martagacha qisqarishi ham kuzatilgan. Epoksid kompozitlar qotishi jarayoni jadallashishi, mustahkam egilishni qabul qilishdan hosil bo‘lgan energiya miqdori bilan aniqlanadi. Tajriba natijalariga ko‘ra, polietilen qoplama tarkibini har bir xolati uchun ulьtratovush bilan qayta ishlash vaqti tanlab olingan. SHunday qilib, polietilen qoplamasi tarkibi uchun 5 soat davomida qayta ishlash 6 daqiqani, 6,5 soat uchun 4 daqiqani, 7 va 10 soat uchun 3 daqiqani tashkil etdi. Polimer qoplamalarning ulьtratovush bilan qayta ishlashdagi mustahkamlilik xossasi polimer molekulasi ornientatsiyasi jarayoni kechishi xisobiga ortadi. ammo bu jarayon uzoq vaqt davom etganda.

Xulosa. Kompozit polimer materiallarni modifikatsiyalashda aktivatsion-geliotexnologiya usuli eng istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu usul yordamida mahalliy xomashyolar asosida energiya tejamkor, mexanik mustahkam, antifriksion va yeyilishga bardoshli qoplamalar olish imkoniyati yaratiladi. Shuningdek, nurlanish ta’sirida yuz beruvchi fizik-kimyoviy o‘zgarishlarni chuqur tahlil qilish, kelajakda kompozit polimerlarning xizmat muddatini uzaytirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Teshabaeva E.U., Vapaev M.D., Ibadullaev A., Modification of mineral fillers and their influence on properties of rubbers // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Austria. 2016., №3-4,- C.125-131.

2. Ибадуллаев А.С., Тешабаева Э.У., Жураев Н. Создание и применение ингредиентов на основе местных сырьевых ресурсов и отходов производств в эластомерных композиционных материалах. // Журнал «Химия и химическая технология» Тошкент ш., -2016. –Спец.вып., С. 66-71.

3. М.Д.Вапаев., Э.У.Тешабаева., А.С.Ибадуллаев., Корреляция параметров вулканизационной сетки ненаполненных вулканизатов // Журнал «Композиционные материалы» - Ташкент, - 2018. - №2. - С.74-77 (02.00.00, №4)

4. Вапаев М.Д., Ахмаджонов С.А., Тешабаева Э.У., Ибадуллаев А. Исследование модифицированного Ангренского каолина в качестве наполнителя и активатора вулканизации эластомерных композиций // Журнал «Композиционные материалы» - Ташкент, - 2018. - №4. - С.48-51 (02.00.00, №4)

5. Vapaev M, D., Akhmadzhonov S.A., Teshabaeva E.U., Ibadullayev A., Investigation of modified angren caoline as filling and activator of vulcanization of some elastomeric compositions // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences Austria. 2018., №9-10,- C.29-33. (02.00.00, №2)

ISSN 3030-3907

6. Ибадуллаев А., Тешабаева Э.У., Сейдабдуллаев Я.О. Исследование свойств эласто-мерных композиций на основе комбинации каучуков СКИ-3+ СКМС-30АРК наполненных бентонитом. //Журнал «Композиционные материалы» -Тошкент ш. 2016., - №2. С.24-29.
7. Muftullaeva M.B., Ibadullaev A. Study of adsorption properties of montmorillonite of Karakalpakstan. //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. - Austria, 2019, № 7–8, С.57-63 p.
8. Ш.Т.Жураев, Б.Ф.Мухиддинов, А.С.Ибадуллаев, Х.М.Вапоев. Дериватографические и ИК-спектросконические исследования технического углерода, полученного пиролизом резинотехнических изделий. // ДАН РУз, 2020. – № 1. – С.
9. Ш.Т.Жураев, Б.Ф.Мухиддинов, А.С.Ибадуллаев. Исследование физико-химических характеристик технического углерода, полученного при пиролизе изношенных автомобильных шин. // Узбекский химический журнал. – 2020. – № 1. – С. 42-49.
10. Sh.T. Juraev, B.F. Mukhiddinov, A.S. Ibodullaev.Research of technological properties of rubber mixtures based on synthetic rubbers filled with carbon-containing material. // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)№ 3 (72), 2020 2 часть С.13-19.

ISSN 3030-3907