

POLIOLEFINLARNI TO‘LDIRUVCHILAR BILAN MODIFIKATSIYALASH

Yuldashev Bekzod Baxromovich

Olmalik davlat texnika instituti, dotsent

by060458@gmail.com

Fazilov Do‘stmurod Saidvaliyevich

Olmalik davlat texnika instituti, katta o‘qituvchi

dostmurodfozilov0@gmail.com

Komilov Islomjon Raimkul o‘g‘li

Olmalik davlat texnika instituti, assistant

islom.komilov1992@gmail.com

Raufov Lazizbek Muhidjon o‘g‘li

Olmalik davlat texnika instituti, katta o‘qituvchi

lazizbekraufov421@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada paxtachilikda kimyoviy ishlov berish mashinalari rezervuarlari uchun polimer kompozitsion materiallarni yaratish masalasi yoritilgan. G‘o‘za yetishtirish jarayonida zararkunandalar, kasalliklar va begona o‘tlarga qarshi kimyoviy himoya vositalaridan keng foydalanilishi, texnikaning konstruktiv qismlarida kimyoviy barqaror materiallarni qo‘llash zarurligini taqozo etadi. Tadqiqotda turli zichlikdagi polietilenlar (PENP, PEVP, PESp) va ularga kaolin, grafit, qurum, talk kabi to‘ldiruvchilar qo‘shilgan kompozitsiyalar o‘rganildi.

Eksperimentlar natijasida to‘ldiruvchilar polimer bilan adgezion bog‘lar hosil qilib, materialning elastiklik moduli, qattiqligi, zarbiy qovushqoqligi va buzilish kuchiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi aniqlangan. Ayniqsa 10–30 massaviy % to‘ldiruvchi qo‘shilganda fizik-mexanik xossalar eng yuqori darajaga yetdi. Rotatsion qoliplash uchun taklif etilgan poliolefin asosidagi kompozitsiyalar texnologik va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalari paxtaga kimyoviy ishlov berish mashinalari rezervuarlarini ishlab chiqarishda polimer materiallardan samarali foydalanish imkonini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: polimer kompozitsiyalar, polietilen (PENP, PEVP, PESp), paxtachilik, kimyoviy ishlov berish mashinalari, rezervuar, to‘ldiruvchilar, kaolin,

grafit, qurum, talk, fizik-mexanik xossalar, adgezion bog‘lanish, rotatsion qoliplash, agressiv muhitga chidamlilik.

Abstract: The article explores the development of polymer composite materials for the reservoirs of chemical treatment machines used in cotton cultivation. Since chemical protection against pests, diseases, and weeds is essential for increasing cotton yield, the use of chemically stable and durable materials in agricultural machinery becomes crucial. The study investigates various polyethylene grades (LDPE, HDPE, MDPE) and their composites modified with fillers such as kaolin, graphite, carbon black, and talc.

Experimental results show that fillers form adhesion bonds with the polymer matrix, significantly improving the material’s elastic modulus, hardness, impact toughness, and tensile strength. The most optimal physical-mechanical properties were obtained when 10–30 wt% of fillers were added. The proposed polyolefin-based compositions demonstrate high technological suitability and operational stability for rotational molding of reservoirs.

The research confirms that the developed composite materials can be effectively used in manufacturing reservoirs for chemical treatment machines in cotton production, ensuring improved durability, chemical resistance, and reliability.

Keywords: polymer composites, polyethylene (LDPE, HDPE, MDPE), cotton cultivation, chemical treatment machines, reservoir, fillers, kaolin, graphite, carbon black, talc, physical–mechanical properties, adhesion bonding, rotational molding, chemical resistance.

Аннотация:

В статье рассмотрен вопрос создания полимерных композиционных материалов для резервуаров машин химической обработки в хлопководстве. Широкое применение средств химической защиты от вредителей, болезней и сорняков в процессе выращивания хлопчатника требует использования химически стойких материалов в конструктивных элементах техники. В исследовании изучены композиции на основе полиэтиленов разной плотности (ПЭНП, ПЭВП, ПЭСП) с добавлением таких наполнителей, как каолин, графит, сажа и тальк. Экспериментальные результаты показали, что наполнители образуют

адгезионные связи с полимером и значительно влияют на модуль упругости, твердость, ударную вязкость и прочность материала. Особенно высокие показатели физико-механических свойств наблюдались при добавлении 10–30 мас.% наполнителя. Предложенные композиции на основе полиолефинов для ротационного формования отличаются благоприятными технологическими и эксплуатационными характеристиками. Результаты исследования подтверждают возможность эффективного использования полимерных материалов при производстве резервуаров машин для химической обработки хлопчатника.

Ключевые слова: полимерные композиции, полиэтилен (ПЭНП, ПЭВП, ПЭСП), хлопководство, машины химической обработки, резервуар, наполнители, каолин, графит, сажа, тальк, физико-механические свойства, адгезионное связывание, ротационное формование, стойкость к агрессивным средам.

KIRISH.

Markaziy Osiyoda asosiy qishloq xo‘jaligi ekinlaridan biri bo‘lgan g‘o‘za hosildorligini oshirish yo‘llaridan biri o‘simliklarni zararkunandalar, kasalliklar va begona o‘tlardan himoya qilish chora-tadbirlarini amalga oshirishdir. Paxtachilikda qo‘llaniladigan kimyoviy ishlov berish mashinalari bu maqsadda chigit ekishda zaharli kimyoviy moddalar, gerbitsidlar va boshqalarni qo‘llash, shuningdek, g‘o‘za bargini to‘kish va quritish ishlarini bajarish imkonini beradi. Paxtaga kimyoviy ishlov berish mashinalari paxta modifikatsiyasi traktorlariga o‘rnatiladigan oddiy agregatlardir. Shunday qilib, PGS-2, 4A va PGS-2, 4B moslamalari himoya zonalarida o‘sib turgan begona o‘tlarni yo‘q qilish maqsadida g‘o‘za ekish paytida uning ekish qatorlari ustidagi tuproqqa gerbitsid eritmalarini purkash uchun mo‘ljallangan. Agregatlar chigit ekish bilan bir vaqtda qatorlarning himoya zonalarini tuprog‘ining yuqori qatlamiga gerbitsid eritmalarini purkashni amalga oshiradi [1, 2].

Shuning uchun polimer materiallarni (PM) qishloq xo‘jaligi mashinasozligida qo‘llash nafaqat iqtisodiy jihatdan samarali, balki texnik jihatdan ham zarurdir. Mehnat, energiya va xomashyo resurslari tejaladi, qishloq xo‘jalik mashinalarining tuzilishi yaxshilanadi, ularning ekspluatatsion xususiyatlari oshadi. Qishloq xo‘jaligi mashinasozligida PM iste‘moli hajmi tobora ortib bormoqda. Har bir tonna PM qishloq

xo'jaligi mashinasozligida 6, 5 t qora va rangli metallarning o'rnini bosadi. Qishloq xo'jalik mashinalarida konstruksion va kukun materiallar yomg'irlatgich, purkagich, changlatgich, oziqlantirgich, o'g'it seyalkalari va boshqa mexanizmlarning qismlari va uzellarini tayyorlash uchun ishlatiladi [3, 4].

Tadqiqotning maqsadi qishloq xo'jaligi mashinalari rezervuarlarini tayyorlash uchun polimer materiallarni turli to'ldiruvchilar bilan modifikatsiyalashdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Tadqiqot uchun polimer materiallarni tanlashda polimer materiallarning xususiyatlari, birinchi navbatda, kimyoviy barqarorligi, zarur fizik-mexanik xossalari, texnologikligi va mahsulot ishlab chiqarish hajmining kattaligi haqidagi mavjud ma'lumotlarga asoslanildi.

Qo'yilgan vazifalar va shakllantirilgan talablardan kelib chiqib, tadqiqot obyekti sifatida turli suyuqlanma indeksi va zichlikka ega bo'lgan, birinchidan, yuqori kimyoviy barqarorlikka ega, ikkinchidan, rotatsion qoliplash bilan qayta ishlash uchun potensial yaroqli bo'lgan PENP, PEVP va PESP R-0333-UMDPE, R-0338-UMDPE va R-0348-UMDPE markali o'rta zichlikdagi polietilen tanlab olindi. Agressiv muhitlar sifatida paxtachilikda ishlatiladigan, shuningdek qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan birikmalar tanlab olindi.

Quyidagi polimerlar va ularning kompozitsiyalari o'rganildi: 0,1% P-24 fosfiti va 0,5% OA benzoni qo'shilgan 16803-070 yuqori bosimli polietilen; 0,1% diafen NN va 0,8% OA benzoni qo'shilgan 16803-70 yuqori bosimli polietilen; 2% qurum DG-100 qo'shilgan 176-14 yuqori bosimli polietilen; 0,1% bisalkofen BP qo'shilgan 209-03 past bosimli polietilen; polipropilen, polikaproamid, yuqori bosimli polietilen kompozitsiyasi va 168-06 + 277-75 = 0,8:0,2 past bosimli polietilen va grafit, qurum, kaolin, yorug'lik va termostabilizatorlarni o'z ichiga olgan boshqa bir qator kompozitsiyalar.

Kompozitsiyaning asosiy fizik-mexanik xossalari tegishli standartlar talablariga muvofiq zamonaviy tadqiqot usullari va asboblari ("RMI-250" universal sinov mashinasi) yordamida o'rganildi.

PANP namunalari rotatsion qoliplash usulida tayyorlangan rezervuar devorlaridan kesib olindi. Qolgan materiallarning namunalari bosim ostida quyish usuli bilan standart shaklda olingan [5,6].

Natijalar va ularning muhokamasi. Polimerga yetarli darajada tayyorlanmagan to'ldiruvchini kiritish mikrog'ovaklar konsentratsiyasining oshishiga olib keladi. Biroq, to'ldiruvchini to'g'ri tanlash, maydalash va fraksiyalash, ba'zi hollarda esa kimyoviy ishlov berish va qizdirish uning ko'plab sifatlarini yaxshilash, ya'ni belgilangan xususiyatlarga ega kompozitsion material olish imkonini beradi.

Termoplastlarni cho'zishda yemiruvchi kuchlanish va elastiklik modulini oshirish uchun to'ldiruvchi sifatida zarrachalarining o'lchamlari nisbatan kichik bo'lgan kaolindan foydalanish ayniqsa samarali hisoblanadi. Bunda zarrachalariga maxsus yuza ishlovi (gidrofob ishlov) berilgan kaolindan foydalanish ushbu ko'rsatkichlarni oshirish imkonini beradi. Kompozitsion polimer materiallar sintezi texnologik sharoitida to'ldiruvchi zarrachalari eritilgan polimer bilan namlanadi. Bog'lanish energiyasi $Y_e = 0,1 - 1,0$ kkal/mol bo'lgan kuchsiz Van-der-Vaals tortishish kuchlari va PE va PP makromolekulalari va to'ldiruvchi zarrachalarining strukturaviy guruhlarini o'rtasidagi kimyoviy o'zaro ta'sir kuchlari tufayli adgezion bog'lanishlar hosil bo'ladi. PE va PP makromolekulalaridan adgezion bog'larning hosil bo'lishida eng harakatchan va musbat zaryadlangan vodorod atomlari ishtirok etadi. Shu munosabat bilan o'zaro ta'sirning quyidagi eng ehtimoliy sxemalarini taklif qilamiz.

PE - kaolin, PP - kaolin tizimida kaolin yuqori dispersli plastinkasimon jins bo'lib, asosan kaolinit minerali - alyuminiy gidrosilikati $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ dan tashkil topgan. Shu bilan birga, vodorod bog' hosil qiluvchilar orasida suvning PE va PP bilan o'zaro ta'siri ehtimoli yuqori. To'ldiruvchilar matritsa - polimerga yangi sifatlarini beradi. Qattiq zarrachalar har doim to'ldirilgan kompozitsiyalarning elastiklik modulini (qattiqligini) oshiradi. Dispers to'ldiruvchi yoki sopolimerning kompozitsiyalarning fizik-mexanik xususiyatlari, eskirishi va yorilishga chidamliligiga ta'siri taqsimlash, qadoqlash va bo'linish chegarasidagi o'zaro ta'sir xususiyatlariga bog'liq.

Jadvalda poliolefinlar asosidagi kompozitsion polimer materiallarning retsepturasi va tarkiblari keltirilgan.

**Kompozitsion polimer materiallar retsepturasi va tarkiblari
poliolefinlar asosida**

Ingrediyentlar, %	Kompozitsiya		
	AAS- PEKM - I	AAS- PEKM-II	AAS- PEKM- III
Past zichlikdagi (yuqori bosimli) polietilen	80.	80.	80.
Yuqori zichlikdagi (past bosimli) polietilen	18.	18.	
Polipropilen			18.
OA benzoni	0,1	0,1	0,1
Diafen NN	0,8	0,6	0,8
Qurum (DG-100)	1,0	1,3	1,0

Izoh: A-korroziyaga qarshi; AS-agressiv muhit; PE-polietilen;

KM kompozitsion material.

Shunday qilib, bu zarrachalar polimer tanasiga o'tadigan fazalararo qatlam bilan o'ralganligi ko'rsatilgan. Bu qatlam birinchi navbatda adgezion kuchlar ta'sirida hosil bo'ladi. So'ngra zarracha strukturasidan polimer strukturasiga o'tish mumkin bo'lgan xususiy struktura hosil bo'ladi. Qalinligi va strukturaviy mukammalligiga qarab, fazalararo qatlam polimer va to'ldiruvchi zarrachasiga qo'yilgan mexanik kuchlanishni uzatuvchi kuchsiz va samarali ko'priq (agent) bo'ladi. Dispergirlashda adgezion kuchlarning samaradorligi sezilarli darajada oshadi, chunki, masalan, kaolin misolida, kristallar yuzasining faollashuvi kuzatiladi, bu uning ikki qatlamli tuzilishi va kristallarning yon yuzalaridagi bog'lanishlarning buzilishi natijasida yuzaga keladigan radikallarning yuqori faolligi natijasidir. Yana shunisi muhimki, yuqori dispersli to'ldiruvchi polimer hajmining katta qismini qamrab oladi. Yuqori dispersli sirt faol to'ldiruvchilarni kiritish polimerda fazoviy to'r hosil qilishi ko'rsatilgan. Ushbu

kompozitsion material to'rsimon tuzilishi tufayli dastlabki polimerga qaraganda yaxshiroq fizik-mexanik xususiyatlarga ega bo'ladi.

XULOSA.

Shunday qilib, paxtaga kimyoviy ishlov berish mashinalari rezervuarlari uchun poliolefin polimerlar asosidagi samarali kompozitsiyalar ishlab chiqildi. Rezervuarlarni rotatsion shakllantirish uchun yuqori texnologik, fizik-mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarni o'zida mujassam etgan kompozitsiya taklif etilgan [7, 8].

Kaolin, talk, grafit va qurum kabi to'ldiruvchilarning turi va tarkibiga qarab past va yuqori zichlikdagi polietilenning (PENP, PEVP) fizik-mexanik xususiyatlari o'rganildi. Mineral to'ldiruvchilar miqdorining ortishi bilan buzuvchi kuchlanish va egilishdagi elastiklik moduli, zarbiy qovushqoqlik va qattiqlik ortishi, ularning miqdori 10-30 mas.q. bo'lganda maksimal darajaga yetishi aniqlandi.

To'ldiruvchilarning polimer bilan kimyoviy o'zaro ta'siri to'ldiruvchi zarrachalarining polimer bilan mustahkam bog'larini hosil qilishi aniqlandi, bu esa polimer makromolekulalari va to'ldiruvchi zarrachalarining strukturaviy guruhlari o'rtasida yuzaga keladigan zich adsorbsion qatlam va adgezion bog'larning shakllanishini ta'minlaydi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Remizov D.D. Goncharenko V.D. Krupnogobaritnye plastmassovye yemkosti dlya opryskivatelye //Tr. Ukraina qishloq xo'jaligi mashinasozligi ilmiy-tadqiqot instituti va qishloq xo'jaligi mashinasozligi ilmiy-tadqiqot instituti. - U1. -M., 1969. - S. 232-235.

2. Bekirov R.N., Giyazitdinov Z.G. Podbor optimalnoy yemkosti rezervuarov prispobleniya dlya vneseniya gerbitsidov PGS-2, 4A (B) // Mexanizatsiya xlopkovodstva, 1975. - No 1. - S. 6-8.

3. Benevolenskiy I.Ye., Pichugin I.K., Lou I.Yu. va boshqalar. Primeneniye polimernykh materialov v mashinostroyenii //Sb. teza. Mejd. konf. "Plastmassi v mashinostroyenii," - Sofiya, 1981. - B.3.

4. Vilnits F.A., Bereznikov V.V., Vapna Yu.M. va boshqalar. Ispolzovaniye poroshkovidnykh polimernykh materialov dlya remonta selskoxozyaystvennoy texniki //

Sb. trudov "Опыт primeneniya polimernyx materialov pri remonte selskoxozyaystvennoy texniki." -M.: Kolos, 1973. -B. 56-57.

5. Kleyman S.Ya., Abramov L.M., Kandaurov M.A. Nekotorye voprosy texnologni rotatsionnogo formirovaniya termoplastov // Mexanizatsiya xlopkovodstva, 1973. - No 12. - S. 16-17.

6. Sipacheva A.B., Golender B.A. Issledovaniye texnologicheskogo protsessa rotatsionnogo formirovaniya poroshkovidnix termoplastov // tez. Dokl. "Traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalarining yirik o'lchamli plastmassa detallari konstruksiyalari va ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish va joriy etishning asosiy yo'nalishlari" mavzusidagi ilmiy-texnik - Toshkent, 1977. - S. 51-53.

7. S.S. Negmatov, B.B. Yuldashev, N.S. Abed, K.S. Negmatova, B. Eshmuratov, T.S. Halimjonov. Problema sozdaniya i primeneniya rezervuarov i kompozitsionnyx polimernyx materialov dlya mashin ximicheskoy obrabotki xlopchatnika // Kompozitsionnye materialy. Toshkent, 2022, No4, - B. 190-192.

8. B.B. Yuldashev, K.S. Negmatova, T.S. Xalimjanov, Polimer materiallarning xususiyatlariga zaharli kimyoviy moddalarning ta'sirini o'rganish // Universum: texnika fanlari (elektron ilmiy jurnal) soni: No2 (119) fevral 2024, Moskva, - B. 41-43.