

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC
OF UZBEKISTAN
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
MACHINE BUILDING**

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI

Bosh muharrir:

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori, k.i.x.

Mas’ul muharrir:

U.A.Madrahimov – iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

T A H R I R H A Y ’ A T I

Negmatov Soyibjon Sodiqovich – texnika fanlari doktori, professor O‘ZRFA akademigi (TDTU);
Abralov Maxmud Abralovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Dunyashin Nikolay Sergeevich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Norxudjayev Fayzulla Ramazanovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Pirmatov Nurali Berdiyrovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);
Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);
Siddikov Ilxomjon Xakimovich – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI);
Fayzimatov Shuhrat Numanovich – texnika fanlari doktori, professor (FarPI);
Xakimov Ortiqali Sharipovich – texnika fanlari doktori, professor (Standartlashtirish, sertifikatlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish ilmiy-tadqiqot instituti);
Xo‘jayev Ismatillo Qo‘shiyevich – texnika fanlari doktori, professor (Mexanika instituti);
Ipatov Oleg Sergeyevich – professor (Sankt-Peterburg politexnika universiteti, Rossiya);
Naumkin Nikolay Ivanovich - p.f.d., t.f.n., professor. (Mordov milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya);
Aliyev Suxrob Rayimjonovich – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);
Shen Zhili – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Hu Fuwen – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);
Won Cholyeon – professor (Janubiy Koreya Milliy tadqiqotlar fondi, Janubiy Koreya);
Celio Pina – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Ricardo Baptista – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Rui Vilela – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);
Dmitriy Albertovich Konovalov - t.f.n., professor (Voronej davlat texnika universiteti);
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович – директор Института нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г.Октябрьском), доктор геологоминералогических наук, профессор.
Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)
Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);
Zokirov Saidfozil – i.f.d., (Prognozlashtirish va makroiqtisodiy tadqiqotlar instituti);
Orazimbetova Gulistan Jaksilikovna - t.f.d., dotsent (AndMI)
Jo‘raxonov Muzaffar Eskanderovich – iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (AndMI);
Ermatov Akmaljon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Qosimov Karimjon – texnika fanlari doktori, professor (AndMI);
Yusupova Malikaxon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Akbarov Xatamjon Ulmasaliyevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);
Mirzayev Otabek – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);
Raxmonov O‘ktam Kamolovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU, Olmaliq filiali);
Xoshimov Xalimjon Xamidjanovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI).
Kuluyev Ruslan Raisovich - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU).

Texnik muharrir:

B.Iminov – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

Tahririyat manzili: Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Tel:** +998 74-224-70-88 (1016)

Veb sayt: www.andmiedu.uz

e-mail: andmi.jurnal@mail.ru

“Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining 2020 yil 28- fevraldagi 04-53-raqamli guvohnomasiga binoan chop etiladi.

MUNDARIJA	
MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI	
Усовершенствованное устройство управления процесса ректификации <i>Мухитдинов Д.П., Султанов И.Р.</i>	5
Необходимость правильного подбора цвета специальной одежды работников машиностроительной отрасли <i>Араббаева Ф.У.</i>	15
Tabiiy tusdagi favqulodda vaziyatlarda texnik tizimlar faoliyatini takomillashtirish <i>Jalilov A. I.</i>	20
Asinxron motor validagi yuklama o'zgarishi asosida quvvatini avtomatik rostlash <i>Olimov J.S.</i>	25
Analysis of structural changes as a result of modifiers introduced in the process of liquefaction of gray cast iron <i>Xasanov J.N.</i>	34
Barmoqsimon frezalarda konturli ishlov berishning uzlukli rejimlarida kesilayotgan qatlam ko'ndalang kesim yuzasining va kesish kuchining o'zgarish xarakterlari <i>Umarov T.U., Baydullayev A.A.</i>	40
ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XO'JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA	
Boshqaruv tizimining barqarorlik mezonlari va ko'rsatkichlari <i>Sabirov U.K.</i>	46
Вопросы управление массообменными процессами <i>Султанов И.Р.</i>	58
QISHLOQ XO'JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI MEXANIZATSIYALASH TEXNOLOGIYASI	
Mahalliy xomashyolar asosida mineral kukunlarni olish texnologiyasini ishlab chiqish va tadqiq qilish <i>Ахмадҷонов М.А., Ubaydullayev M.M.</i>	68
Fermalarda sog'ilgan sut mahsulotini umumiy miqdorini monitoring qilish algoritmi <i>Safarov E.X.</i>	74
Qishloq xo'jalik texnikalarini atmosfera muhiti ta'sirida korroziyaga uchrab yemirilish jarayonining tahlili <i>Qosimov K.Z., To'raqulov A.X.</i>	80
Ikki qatlamli trikotaj to'qimalarida qatlamlarning birlashtirish usulini trikotajni fizik-mexnik xususiyatlariga ta'sirini tadqiqoti <i>Karimov N.M.</i>	85
Kartoshka tuganaklarni elevatorlarda saralash bo'yicha nazariy tadqiqotlar tahlili <i>Bayboboev N.G., Do'smatov T.G', Qambarov E.A., Haydarov A.Q.</i>	91

QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQUARISHINI MEXANIZATSIYALASH TEXNOLOGIYASI

Axmadjonov Muxammad Ali Azimjon o‘g‘li
Namangan muhandislik qurilish instituti stajor o‘qituvchisi
mexmed6066@mail.ru+998 94 153 25 25

Ubaydullayev Mamasidiq Maxammatsoliyevich
Namangan muhandislik qurilish instituti, t.f.b.f.d PhD
silverstar-14@mail.ru+998 91 183 29 96

MAHALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDA MINERAL KUKUNLARNI OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH VA TADQIQ QILISH

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF MINERAL POWDER TECHNOLOGY BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil yo‘llarini muddatini uzaytirishda asfalt-beton qoplamali yo‘llarning yaroqlilik muddatini oshirish, uglerod va ohaktosh tarkibli mahalliy xomashyolar asosidagi mineral kukun olish usullari, mineral kukun qo‘shilgan bitum tarkibidagi yog‘lar, smolalar hamda asfaltnlarning miqdorining o‘zgarishi hamda ularda sodir bo‘ladigan strukturaviy o‘zgarishlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: asfalt-beton, bitum, ohaktosh, qatron, smola, asfaltn, struktura, mikroskop, texnologiya, mineral kukun, diffuziya.

Аннотация: В данной статье представлены способы получения минерального порошка на основе местного сырья, содержащего углерод и известняк, изменения количества масел, смол и асфальтенов в битумах с минеральным порошком, а также структурные изменения, происходящие в них.

Ключевые слова: асфальтобетон, битум, известняк, пек, смола, асфальтен, структура, микроскоп, технология, минеральный порошок, диффузия.

Abstract: This article presents ways of increasing the service life of asphalt-concrete paved roads, methods of obtaining mineral powder based on local raw materials containing carbon and limestone, changes in the amount of oils, tars and asphaltenes in bitumen with mineral powder, and structural changes that occur in them.

Keywords: asphalt concrete, bitumen, izvestnyak, pitch, tar, asphaltene, structure, microscope, technology, mineral powder, diffusion.

Bugungi kunda yo‘l qurishda mineral kukunlar asfalt-beton tarkibini hosil qilishda muhim qo‘shilmalardan hisoblanadi. Ularning miqdori va sifati asfalt-beton qorishmaning fizik va mexanik xossalariga katta ta‘sir ko‘rsatadi. Mineral kukunlar ohaktosh, dolomit, metallurgiya shlaklari va boshqa karbonat jinslarini maydalab, kukunga aylantirish yo‘li bilan olinadi[1,2].

Asfalt-beton qorishmalar tarkibiga qo‘shiladigan mineral kukun polidespersli material bo‘lib, asfalt-betonning strukturasi hosil qiladigan asosiy komponent hisoblanadi. Bitumga qo‘shimcha sifatida qo‘shiladigan mineral kukunning asosiy vazifasi bitum mahsulotini qorishma tarkibida yupqa plyonkasimon holatga keltiruvchi, bitum tarkibidagi parafinni o‘ziga shimib olish yo‘li bilan asfalt-beton qorishmasining qovushqoqligini va mustahkamligini oshirishga xizmat qilishdir[3,4].

Asfalt-beton qorishma tarkibida mineral kukun bitum bilan birga strukturali,

disperslangan sistemani hosil qilib, asosiy bog'lovchi rolini bajarishi bilan xarakterlidir. Uning zimmasiga mineral donalarning 90-95% ni yupqa plyonka sifatida qoplab olib asfalt-betonning mustahkamligini ta'minlash kiradi. Asfalt-betonning suvga chidamliligi yetarli bo'lmaganda, mineral kukun yoki bitum miqdorini oshirish tavsiya etiladi. Suvga chidamliligini oshirish uchun sirt faol moddalar, aktivatorlar va faollashtirilgan mineral kukunlarni qo'llansa samarali natijalarga erishiladi[5-9]. Asfalt-betonga qo'yiladigan standart talablar asosida, o'rnatiladigan yo'lga konstruktiv qatlamining ishlash xususiyatlarini va chidamliligini oshirish, aralashmaning tarkibini optimallashtirish ijobiy natija beradi. Umuman olganda, asfalt-beton tarkibini loyihalashning eng muhim elementi mineral qismning granulometrik tarkibini optimal zichligi bo'yicha yoki teshiklarni ketma-ket to'ldirish prinsipiga ko'ra tanlash hisoblanadi[10-14]. Hozirgi kunda Respublikamizda mavjud mahalliy xomashyolar asosida yuqori fizik-mexanik, ekspluatatsion xossalariga ega bo'lgan hamda iqtisodiy arzon mineral kukunni yangi tarkibini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Mahalliy xomashyolar asosida olingan mineral kukunlardan foydalanish natijasida yo'l kompozitsiyasini issiqlikka, yorilishga va sinishga chidamliligini yaxshilanadi hamda asfalt-beton aralashmasini tayyorlash xarajatlarini va atrof-muhitga zararli moddalarni tarqalishini kamaytirish imkonini beradi.

Mineral kukunlarni olishda mahalliy xomashyolar sifatida Samarqand viloyatidagi Ovxona ohaktoshi, Angrendagi "Apartak" ochiq ko'mir konining qo'ng'ir ko'miri va Farg'ona neftni qayta ishlash korxonasini bitumidan foydalanildi. Foydalanilgan qo'ng'ir ko'mir va ohaktoshning kimyoviy tarkibi 1 va 2 -jadvalda keltirilgan.

1-jadval

"Apartak" ochiq ko'mir konidagi qo'ng'ir ko'mirning kimyoviy tarkibi

SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO		Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	K ₂ O	P ₂ O ₅
54,8	17,6	16,2		4,7	2,9	1,9	1,3	0,4	0,3	0,1

2-jadval

Ovxona ohaktoshining kimyoviy tarkibi

Nomi	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	So ₃	p.p.p
Miqdori, %	5,32	0,83	1,42	51,06	1,36	0,61	39,54

Ma'lumki, ohaktoshlarni maydalash yo'li bilan olingan mineral kukunlar eng yaxshisi hisoblanadi. Ohaktosh mineral kukunlari donalarining yuqori g'ovakliligi uning bitum bilan birikish jarayonida yaxshi adsorbsion xususiyatlarini belgilab beradi. Mineral kukun zarralari yuzasida bitumning adsorbsion qatlamlarida asfaltenlarning konsentratsiya miqdori ortishi natijasida bitumning yopishqoqligi va uning strukturalanish darajasi("bitum va mineral kukun" optimal nisbatda). oshadi

Asfaltenlar konsentratsiyasining ortishi qatronlar va moylardagi bitumning adsorbsion qatlamlarining kamayishi tufayli yuzaga keladi. Qatronlarning ko'p qismi mineral kukun sirt mikroporlarida to'plangan va diffuziya tufayli yog'larning bir qismi materialga chuqur kirib boradi [1; 4]. Neft bitumi va mineral kukunlarning o'zaro ta'sirlashishi natijasida olingan tahliliy natijalar 3- jadvalda keltirilgan.

Neft bitumi va mineral kukunlarning o'zaro ta'sirlashishi

T/r	Nomlanishi	Bitum guruhininn tarkibi		
		Yog'	Smolalar	Asfaltenlar
1	BND 90/130 bitumning boshlang'ich holati	36,53	46,37	17,10
2	BND 90/130 bitumning ohaktosh mineral kukuni bilan o'zaro ta'sirlashgandan keyingi	34,58	44,77	20,65
3	BND 90/130 bitumning ko'mir mineral kukuni bilan o'zaro ta'sirlashgandan keyingi	33,43	42,54	24,03

Ma'lumki, bitum karbonat va tog' jinslardan tayyorlangan mineral kukunlar bilan fizik-kimyoviy jarayonlar tufayli o'zaro yaxshi birikadi[10-15]. Mahalliy xomashyolar asosida foydalaniladigan mineral kukunlarni tarkibida turli kremniy, alyuminiy, temir, magniy va boshqa metallarning oksidlari mavjud bo'lib, bu kukunlar bitum bilan yuqori strukturaviy tuzilishini ta'minlaydi[16-20].

Mineral kukunlar va ular asosida olingan asfalt bog'lovchilarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash GOST R 52129-2003 standart usullari bo'yicha, bitum — GOST11501-78, GOST11506-73, GOST11505-75, GOST11507 bo'yicha amalga oshirildi.

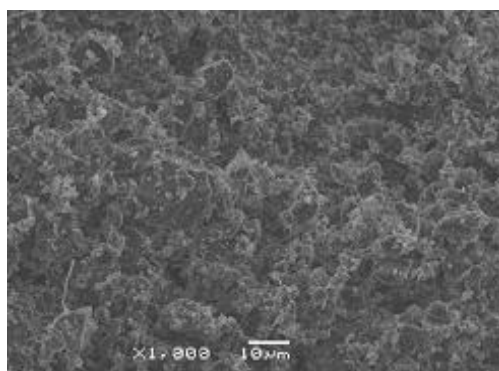
Tajriba namunalarini olish va ularning xossalarini o'rganish Namangan muhandislik – qurilish instituti laboratoriyasida olib borildi. Xomashyo materiallarini kimyoviy va rengenostuktura tahlillari “Ilg'or texnologiya markazida”, olingan mineral kukunlarini mikrostrukturalari “O'zbekiston – Yaponiya yoshlar innovatsiya markazi” da amalga oshirildi.

Mineral kukunlarning bitum bilan o'zaro reaktivligini yaxshilash uchun ularni AGO-2 planetar tegirmon aktivatorida 1, 2, 3 daqiqa davomida mexanik ravishda faollashtirildi, bu esa elektron quyi sistemaning qo'zg'alishiga olib keladigan sirt nuqsonlarining shakllanishiga olib keladi. Zarrachaning sirt qatlamlarida valentlik bilan to'yinmagan atomlarning mavjudligi faollashgan zarrachalar kiritilgan muhitga nisbatan yuqori kimyoviy va adsorbsion faolligini belgilaydi.

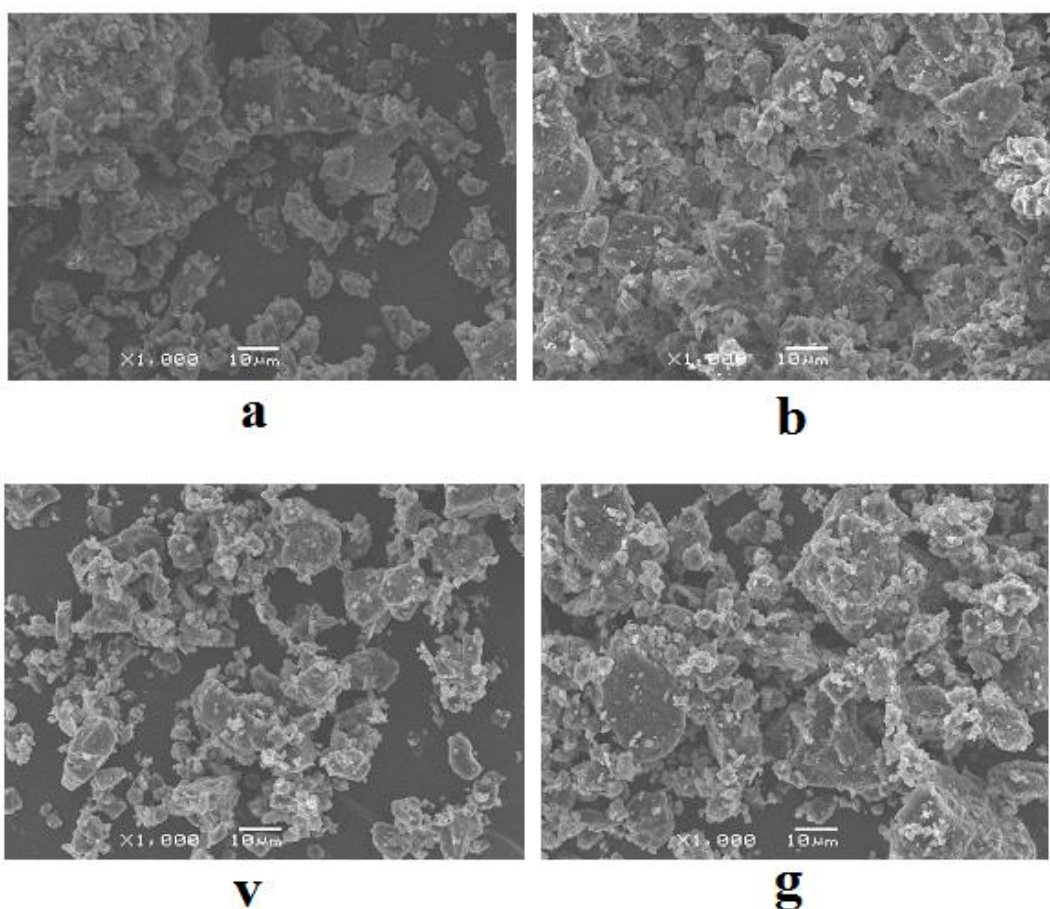
Bog'lovchi tarkibiy qismlarini mexanokimyoviy faollashtirishni amalga oshirish uchun mineral kukunlar 110 ° S haroratda dastlabki suvsizlanishga jarayoni amalga oshiriladi. Mineral kukunlarning energiya va adsorbsion qobiliyati ularning dispersligi oshishi bilan ortadi. Biroq, asfalt-beton aralashmasida bitum sarfini ko'paytirmaslik uchun mineral kukunlar optimal disperslikka ega bo'lishi kerak [1].

O'rganilayotgan mineral kukunlarning dispersiyasi to'g'risida to'liq ma'lumotga ega bo'lish uchun ularning granulometrik tarkibini mexanik faollashtirishdan oldin va keyin o'rganish jarayoni Fritsch Particle Sizeer “Analysette 22” qurilmasi yordamida lazer diffraksiyasi orqali amalga oshirildi. Tadqiqot natijasida mineral kukunlarning granulometrik tarkibi va namuna hajmining necha foizi ma'lum bir o'lcham oralig'ida bo'lgan zarrachalarga to'g'ri kelishi aniqlandi.

Mineral kukunlarning mumkin bo'lgan kontakt yuzasini tahlil qilib, ularning kukun zarracha shaklini bilish muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqilgan mineral kukunlar JEOL JSM-6480LV yuqori aniqlikdagi skanerlash elektron mikroskopi yordamida amalga oshirildi. Mineral kukunlarning 1000 marta kattalashtirilgan mikrofotosuratlarini 1 va 2-rasmlarda ko'rsatilgan.



1-rasm. Ohaktoshli mineral kukun.



2-rasm. Qo'ng'ir ko'mirli mineral kukun: a – boshlang'ich holati;

b – 1 daqiqa davomida mexanik aktivlashtirilgan; v – 2 daqiqa davomida mexanik aktivlashtirilgan; g - 3 daqiqa davomida mexanik aktivlashtirilgan.

Mikrosuratlar barcha mineral kukunlarning zarralari tartibsiz shaklga ega ekanligini ko'rsatadi. Shunga asosan, biz ushbu kukunlarning rivojlangan kontakt yuzalari yuqori reaktivlikka ega bo'ladi deb xulosa chiqarishimiz mumkin.

Mineral kukunlarning muhim ko'rsatkichlaridan biri ularning o'ziga xos solishtirma yuzasidir.

Rivojlangan o'ziga xos solishtirma yuzasi tufayli mineral kukunlar bitumning strukturalanishiga hissa qo'shadi va buning natijasida bog'lovchining tosh materialiga yopishishini yaxshilaydi.

Mexanik faollashtirish jarayonida mineral kukunlarning solishtirma sirtining o'zgarishini tahlil qilish uchun bir nuqtali BET usuli Sorbtometer TM qurilmasida amalga oshirildi. To'ldiruvchining teksturaviy xarakteristikalarini 5-jadvalda keltirilgan.

5- jadval

Mineral kukunning nomi va holati		Solishtirma g'ovak hajmi, sm ³ /g	Solishtirma geometrik yuzasi, m ² /g
Ohaktoshli MK	Dastlabki MK	0,004	8,36
Qo'ng'ir ko'mirli MK	Dastlabki MK	0	1,05
	Faollashtirish vaqti:	1 daqiqa	0,001
		2 daqiqa	0,001
3 daqiqa		0	

Olingan natijalar tahliliga ko'ra, "Apartak" ochiq ko'mir konidagi qo'ng'ir ko'miri va Ovxona ohaktoshining kimyoviy tarkibi mineral kukunlarga qo'yilgan GOST talablariga mos keldi. BND 90/130 bitum ohaktosh va qo'ng'ir ko'mir mineral kukunlari bilan o'zaro ta'sirlashish natijasida bitum tarkibida asfaltenlarni miqdori ortib bordi.

Mineral kukunlarning mikro tuzilishi va teksturaviy xususiyatlarini tahlil qilish natijasida mexanik faollashtirilgan mineral kukun zarrachalari kichikroq, solishtirma geometrik sirt maydoni kattaroq hamda ularning g'ovakliklarining soni ko'payganligi kuzatildi.

Olingan eksperimental natijalar tahlilidan kelib chiqib, mahalliy xomashyo asosida olingan mineral kukunlarni bitum bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida yog'lar va smolalar miqdorining kamayishi, asfaltenlarning ko'payishi kuzatiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

- ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. – М., 1998. Дата введения – 1999.01.01
- ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные, дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – М., 2010. Дата введения – 2011.01.01.
- Калашников, Т.Н. Производство асфальтобетонных смесей / Т.Н. Калашников, М.Б. Сокольская. – М., 2004.
- Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования / Минтранс РФ, Гос. служба дор. хоз-ва (Росавтодор). – М., 2002.
- Котлярский, Э.В. Долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий и факторы, способствующие разрушению структуры асфальтобетона в процессе эксплуатации / Э.В. Котлярский, О.А. Воейко. – М., 2007.
- Котлярский, Э.В. Повышение долговечности покрытий автомобильных дорог за счет оптимизации структуры асфальтобетонов: автореф. дис. ... д-ра транспорта / Э.В. Котлярский. – Белгород, 2012.
- Котлярский, Э.В. Строительно-технические свойства дорожного асфальтобетона / Э.В. Котлярский. – М., 2004.
- Котлярский, Э.В. Факторы, способствующие разрушению структуры асфальтобетона в процессе эксплуатации дорожных асфальтобетонных покрытий / Э.В. Котлярский, А.М. Гридчин, Р.В. Лесовик. – Белгород, 2012.
- Методические рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации. Отрасл. дор.

метод, документ / Мин-во трансп. Российской Федерации, Гос. служба дор. хоз-ва (Росавтодор). – М., 2002.

10. Котлярский, Э.В. Строительно-технические свойства дорожного асфальтового бето-на: учеб. пособие[Текст] / Э.В. Котлярский. – М.: МАДИ(ГТУ), 2004. – 192 с.

11. Shakirov, S. (2021). Электр двигателларда кулланиладиган углеграфитли материалларни ишлаб чиқариш технологиясини таҳлил қилиш. *Kompozitsion materiallar*.

12. Shuxrat, S., Akmal, A., Mamasidiq, U., & Bohodir, E. (2022). Determination of the effect of temperature on the graphitization process of amorphous carbon materials. *Conferencea*, 284–288.

13. Алланазаров Акмал, Убайдуллаев Мамасидик, Ҳайдаров Улуғбек, & Боходир Эгамбердиев. (2022). Углерод асосли материалларини қиздириш элементи сифатида қўллаш истиқболлари. *Innovations in Technology and Science Education*, 1(2), 82–91. Retrieved from <https://humoscience.com/index.php/itse/article/view/62>

14. Убайдуллаев, М. М., Абдуллаев, К., Баратов, А., & Шакиров, Ш. М. (2023). Маҳаллий хом ашё асосида углеграфитли материалларни олиш технологиясини такомиллаштириш: маҳаллий хом ашё асосида углеграфитли материалларни олиш технологиясини такомиллаштириш. “Qurilish va ta'lim” *ilmiy jurnali*, 1(1), 111-114.

15. Убайдуллаев, М. М., Абдуллаев, К., Бегматов, Д., Абдувалиев, С. М., & Мухаммадалиев, Б. Д. (2023). Углерод асосли электр чўтка материалларни олиш истиқболлари: углерод асосли электр чўтка материалларни олиш истиқболлари. “Qurilish va ta'lim” *ilmiy jurnali*, 1(1), 99-101.

16. Убайдуллаев, М. М., & Исроилов, Н. Н. (2023). Маҳаллий хомашёлар асосида олинган углерод асосли материалларни хоссаларини татқиқ қилиш усуллари: маҳаллий хомашёлар асосида олинган углерод асосли материалларни хоссаларини татқиқ қилиш усуллари. “Qurilish va ta'lim” *ilmiy jurnali*, 1(1), 245-248.

17. Ahmadjonov, M., & Ubaydullayev, M. (2023). Prospects of obtaining mineral powder based on local raw materials: prospects of obtaining mineral powder based on local raw materials. “Qurilish va ta'lim” *ilmiy jurnali*, 1(1), 296-298.

18. Алланазаров, А., Убайдуллаев, М., Улуғбек, Ҳ., & Эгамбердиев, Б. (2022). Углерод асосли материалларини қиздириш элементи сифатида қўллаш истиқболлари. *Innovations in Technology and Science Education*, 1(2), 82-91.

19. Ubaydullayev, M. (2021). Aluminum-based composition materials for processing aluminum scrap. *An International Multidisciplinary Research Journal*.

20. Убайдуллаев, М. М., & Ахмаджонов, М. (2023). Углерод асосли материалларни физик хоссаларини татқиқ қилиш истиқболлари: углерод асосли материалларни физик хоссаларини татқиқ қилиш истиқболлари.