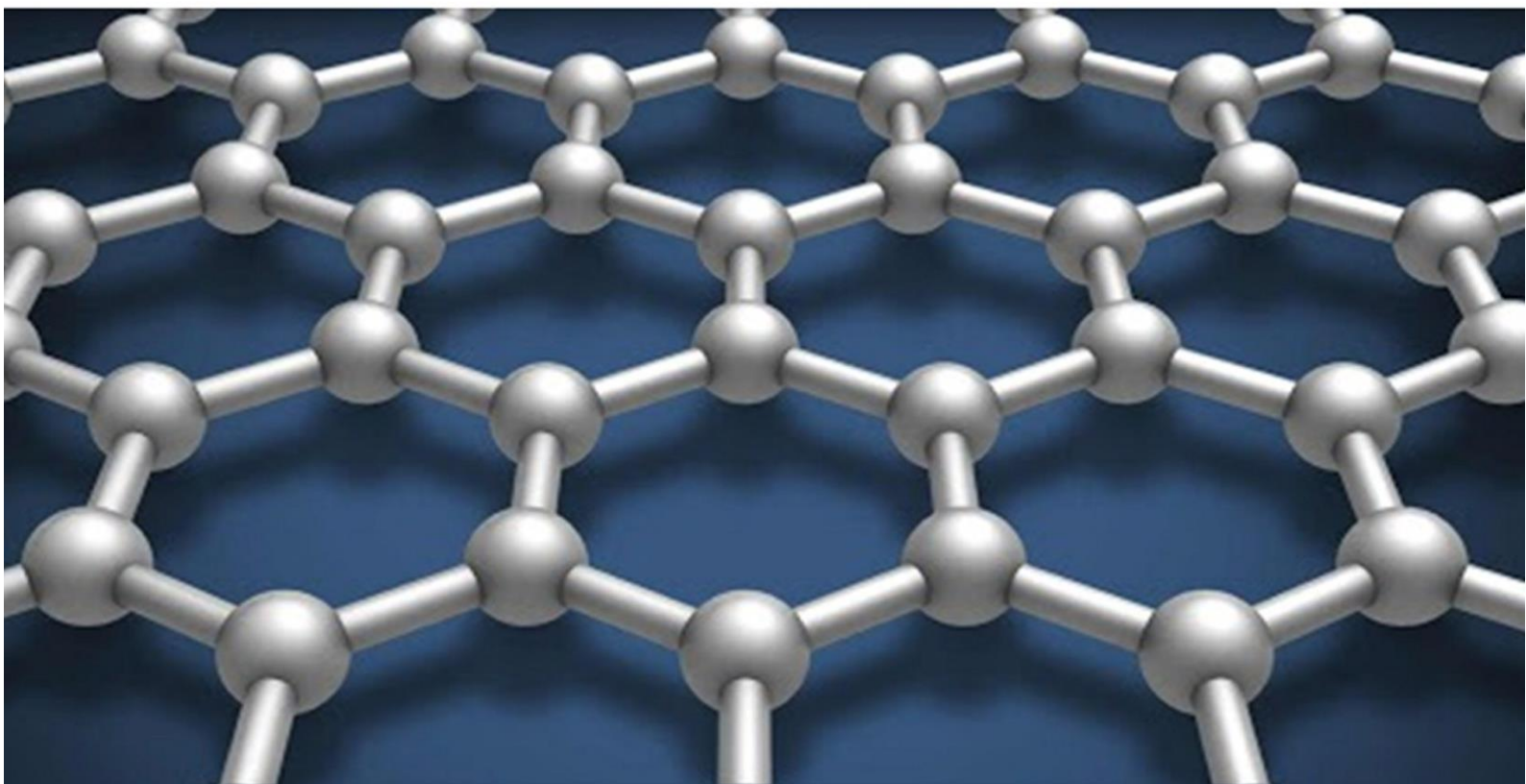


O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



**Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы**

Мақолада икки гидратли кальцийни структурасини шаклланишига кристаллизация жараёнини бошқарувчи кушимчани таъсири ўрганилган. Кристаллизация жараёнини бошқарувчи кушимча сифатида лимон кислотасидан фойдаланиб гипс боғловчисини қўитиш даврини бошқариш мумкинлиги кўрсатилган.

Ключевые слова: полугидрат сульфата кальция, процесс кристаллизации, лимонная кислота, сроки схватывания, регулирование процесса схватывания, формирование структуры, физико-механические свойства

В работе приводятся результаты исследования влияния регулятора процесса кристаллизации на формирование структуры дигидрата сульфата кальция. Показано, что с применением лимонной кислоты в качестве регулятора процесса кристаллизации можно регулировать сроки схватывания гипсового вяжущего.

Keywords: calcium sulfate hemihydrate, crystallization process, citric acid, setting time, setting process regulation, structure formation, physical and mechanical properties

The paper presents the results of a study of the influence of the regulator of the crystallization process on the formation of the structure of calcium sulfate dihydrate. Using citric acid as an additive to control the crystallization process, it has been shown that it is possible to control the curing period of gypsum binder.

Талипов Нигматулла Хамидович	- д-р техн.наук, профессор, заведующий НИЛ "Технология вяжущих материалов ГУП "Фан ва тараккиёт" ТашГТУ
Негматов Сайибжон Садикович	- д-р техн.наук, профессор, академик АН РУз, председатель ГУП "Фан ва тараккиёт" ТашГТУ
Улугова Мохира Муминовна	- докторант ГУП "Фан ва тараккиёт" ТашГТУ

UDK 666.974.2

SEMENT KLINKERINI MAYDALASH INTENSIFIKATORLARI SINTEZI VA TADQIQI

D.G'. Kuvatov, S.M. Turabjanov

Kirish. Sement klinkerini maydalash jarayonida turli xil qo'shimchali intensifiaktorlar-modifikatorlardan foydalanish sharli tegirmonlarning ish faoliyatini yaxshilashi, o'ziga xos energiya sarfini kamaytirishi va tashish va qayta ishlash jarayonida sementning oquvchanligini oshirishi mumkin [1]. Sementni maydalash jarayonida turli qo'shimchalar qo'llash sharoitlariga qarab, modifikator tarkibida formaldegid va melamin kondensati bilan natriy bisulfit sopolimeri asosidagi melaminli superplastiklashtiruvchi yoki naftalin sulfon kislota formaldegid bilan kondensatsiya mahsulotining natriy tuzi asosidagi superplastifikatori C-3 bo'lishi mumkin [2]. Shuningdek, trietanolamin (TEA) va triizopropanolamin (TIPA) kabi etanolaminlar, shuningdek dietilenglikol (DEG) va propilenglikol (PEG) kabi glikollarni o'z ichiga olgan intensifikatorlar ham ma'lum [3].

Alkollaminlar-30-60 %: alkandiollar-40-70 % nisbatdagi intensifikator sintez qilingan bo'lib, alkandiollar sifatida etilenglikol, propilenglikol, butilenglikol va polietilenglikol aralashmasi hamda qo'shimcha ravishda naftalinsulfo kislotasining oligomerik kondensatsiya mahsulotlari aralashmasiga asoslangan sulfonat tipidagi

plastifikatoridan foydalanilgan [4]. Ko'pincha alkanolaminlar (dietanolamin, trietanolamin, triizopropanolamin), glikollar (polietilenglikol, polipropilenglikol, dietilenglikol), shuningdek ohak va beton aralashmalari uchun plastifikator sifatida ishlatiladigan sirt faol moddalar (SFM), lignosulfonatlar, polinaftalin metilen sulfonatlar, polikarboksilatlar, poliakrilatlar asosida intensifikatorlar olinganligi qayd etilgan [5].

Ushbu tadqiqotning maqsadi, sement klinkerini maydalash uchun triizopropanolamin, alkilenglikollar va plastifikator GLENIUM® ACE 430 hamda qo'shimcha ravishda geksametilentetraminni, alkilenglikollar sifatida dietilenglikol, tetrametilenglikol va tetrametiletilenglikol MI-1 intensifikatorini [6] shuningdek, (L)-treo-1-n-nitrofenil-2-dixloratsetilaminopropandiol-1,3 va GLENIUM® S 323 MIX polikarboksilatli superplastifikator tarkibli, qo'shimcha sifatida difenilamin, dietilenglikol, tetrametilenglikol, tetrametiletilenglikoldan iborat MI-2 intensifikatorini [7] sintez qilishdan iboratdir.

Tadqiqot ob'ektlari va usullari. Intensifikatorlar sintez qilish mexanik aralashtirish yo'li bilan 25±5 °C hona haroratida quyidagi nisbatlarda amalga oshirildi:

	Komponentlar	Miqdori, (massa, %)
MI-1 intensivikasi	Triizoprapanolamin	20
	Geksametilentetramin	15
	Dietilenglikol	20
	Tetrametilenglikol	20
	Tetrametiletilenglikol	20
	GLENIUM® ACE 430	5
MI-2 intensivikasi	Difenilamin	15
	(L)-treo-1-n-nitrofenil-2- dixeloratsetilaminopropandiol-1,3	20
	Dietilenglikol	20
	Tetrametiletilenglikol	20
	Tetrametilenglikol	20
	GLENIUM® C 323 MIX	5

Ushbu yaratilgan MI-1 va MI-2 intensivikasi qo'llab olingan sement va qo'shimchasiz portlandsementni solishtirish harorati 20-23 °C, solishtirma namlik 48-72 % sharoitida olib borildi. Portlandsement klunker asosida ishlab chiqarilgan umumiy qurilish sementlariga qo'yiladigan talablar asosidagi GOST 31108-2020 hamda sementning asosiy fizik-mexanik xossalari - mustahkamligi, suvga bo'lgan talabi, qotib qolish muddati, hajm o'zgarishining bir xilligini aniqlash uchun sezilarli darajada farq qiluvchi usullarni qo'llash bo'yicha GOST 30744-2001 talablar bo'yicha tadqiqotlarning sinov ishlari o'tkazildi. Intensifikasi tarkibidagi reagentlarning sement

toshiga ta'sirini aniqlash uchun 2, 7 va 28 sutkalar davomida tajribalar olib borildi.

Tayyor namunalarning element tahlili skanerlovchi elektron mikroskopik (SEM) usulida amalga oshirildi.

Olingan natijalar tahlili. Ma'lumki intensivikasi turli tarkibga ega bo'lib, nafaqat maydalanish, balki mustahkamlik xarakteristikalariga ham ta'sir qiladi. Intensifikasi tarkibidagi qo'shimcha moddalar dastlabki mustahkamlik xossasini 18-21% ga oshiradi. Mos ravishda maydalash intensivikasi MI-1 va MI-2 maydalash jarayonini intensivatsiyasi va dastlabki mustahkamlik tezligi sement klunkerining mineralogik tarkibi bilan bog'liq (1-jadval).

1-jadval

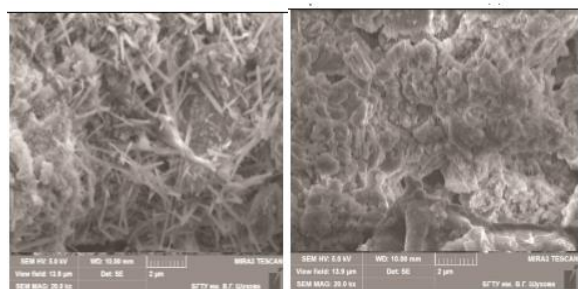
Sement klunkerining granulometrik tarkibi

Tarkib	Zarrachalarning o'rtacha o'lchami	Fraksiya miqdori, %, kam emas				
		1,06 mkm	4,88 mkm	30,53 mkm	48,3 mkm	88,9 mkm
Qo'shimchasiz portlandsement	23,81	5,07	25,7	77,18	84,52	95,78
MI-1	18,4	4,32	17,98	81,15	93,24	99,86
MI-2	19,8	4,87	22,14	79,21	90,40	98,95

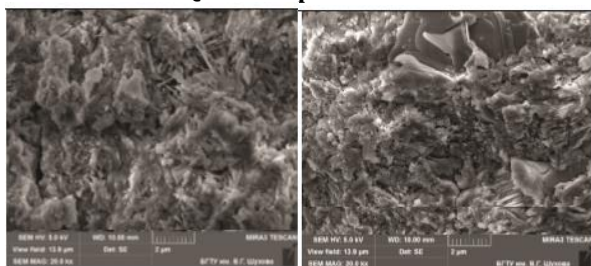
Maydalangan sement klunkerining granulometrik xarakteristikasidan kelib chiqib, intensivikasi qo'shilmaganda 48,3 mkm o'lchamdagi zarrachalar 84,52 % ni tashkil etgan. Yaratilgan MI-1 va MI-2 intensivikasi (massa bo'yicha 0,1 %) birgalikdagi ta'siri 30 mikrondan ortiq o'lchamdagi maydalangan klunkerdagi zarrachalar miqdorini 82 % va 79 % ga mos ravishda oshirishga olib keldi. O'lchamlari 10-40 mkm bo'lgan zarrachalar fraksiyalarining ko'payishi bilan ifodalangan portlandsementning granulometrik tarkibini optimallashtirish juda muhim, chunki bu zarracha fraksiyalari portlandsementning mustahkamligiga ta'sir qiladi.

Namunalarning mustahkamlik xususiyatlarini tushuntirish uchun sement toshining mikro tuzilishi skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida qattiqlashuvning

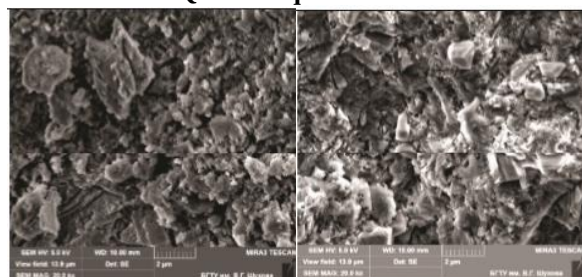
turli vaqtlarida o'rganildi. Quyida qo'shimchasiz sement tosh va MI-1 intensivikasi bilan o'zgartirilgan tosh o'rtasidagi ba'zi farqlar mavjud. 2 sutkadagi qo'shimchalarsiz sement ustidagi tosh asl kristallar va yangi fazalarning mikronukleuslari yuzasida gidratatsiya mahsulotlarining nozik tolali tuzilishi bilan ifodalanadi [8]. Gidratatsiyaning dastlabki bosqichida etringit kristallari tolali tuzilishga ega bo'lib, uning atrofida gidrosilikat geli hosil bo'ladi. 7-kunga kelib, alohida kristallarning birikishi va tuzilgan tarmoqning shakllanishi kuzatiladi. 28 kunlik yoshda gidratatsiya mahsulotlari alohida qatlamli kristallar sifatida yuqori mikrog'ovaklikka ega bo'lgan kristallitlar paydo bo'lishiga olib keladi (1-rasm).



Qo'shimchasiz Qo'shimchali (MI-1)
Qotish vaqti: 2 sutka



Qo'shimchasiz Qo'shimchali (MI-1)
Qotish vaqti: 7 sutka



Qo'shimchasiz Qo'shimchali (MI-1)

Qotish vaqti: 28 sutka

1-rasm. MI-1 intensifikatori qo'llab, maydalangan sement toshi namunalari turli vaqtlarda yuzasi tasviri

Sementdagi mayda fraksiyalarning ko'payishi sement zarrachalarining faolligini oshiradi. 30-50 mikronli "o'rta" o'lchamdagi zarrachalarning ortib borayotgan tarkibi qattiqlashuvning 28-kuni mustahkamlik ko'rsatkichlariga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Sementning eng muhim texnik xususiyatlaridan biri uning ushlab tezligidir. Bog'lovchi qanchalik qimmatli bo'lsa, ushlab qolish kuchi tezroq oshadi va shuning uchun uning boshlanishi va oxiri o'rtasidagi vaqt oraliqi shunchalik kichik bo'ladi. An'anaviy ravishda, standartlarga muvofiq, sementni ushlab vaqti Vicat moslamasining ignasini unga botirish chuqurligiga qarab 20 ± 2 °C haroratda normal zichlik sinovida aniqlanadi [9]. Qorilgan xamirdan mahsulotni qoliplash qiyinlashadi (ushlashning boshlanishi) yoki imkonsiz bo'ladi (ushlashning oxiri). Tajriba natijalari 2-jadvalda keltirildi.

2-jadval

Intensifikatorlar qo'llab maydalangan sement klakeri ushlab-qotishi bo'yicha olingan natijalar

Nomlanishi	Mustahkamlik sinfi	Siqishga bardoshliligi, MPa			Ushlashning boshlanishi, daqiqa	Ushlashning oxiri, daqiqa	Hajmni kengayishi, mm	Sement pastasi zichligi normalligini sozlash vaqti
		2 sut	7 sut	28 sut				
MI-1	32,5H	18,3	26,2	42,8	110	225	0,1	26,75
-	32,5H	16,2	23,1	41,9	120	240	0,1	26,50
MI-2	32,5H	20,1	27,8	44,5	130	245	0,0	26,75
-	32,5H	16,2	23,1	41,9	120	240	0,1	26,50

Sement klakerini maydalash uchun qo'shilgan intensifikatorlar MI-1 va MI-2 ta'siri natijasida sement pastasining qotish vaqti 2 soatni tashkil etib, 4 soatda to'liq ushlab qolish xossalari namoyon etdi. Xajm 0,1 mm o'lchamgacha kengayib, siqishga bo'lgan bardoshliligi 28 sutka davomida 42 o'rtacha MPa bosimni tashkil etdi. Bu ko'rsatkichlar esa, portlandsementni mustahkamligiga qo'yilgan GOST 31108-2016 talablariga to'liq mosligini ko'rsatdi.

Xulosa. Aminlar va glikollarni qo'llab, qo'shimcha ravishda superplastifikatorlarni qo'shish orqali yangi MI-1 va MI-2 intensifikatorlari sintez qilindi. Ularni portlandsement klakerini maydalash jarayonida qo'llab, qorishma namunalardagi SEM tadqiqi olib borildi va davlat standartlari asosida tahlil etildi. Sementning qo'shimchasiz va intensifikator qo'llab olingan tasvirlaridan, kristalli gidratlarning hosil bo'lishi 2 sutkadan 28 sutkaga bo'lgan vaqt oraliqiga to'g'ri kelishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Shakhova, Lyubov & Luginina, Iya & Cherkasov, Roman. (2014). Intensification of Cement Grinding with Apply Grinding Aids with Modify Effect. Modern Applied Science. 8. 296-305. 10.5539/mas.v8n6p296.

термомеханик хоссаларини тахлили.....	98
S.A. Tursunbayev, N.D. To'raxodjayev, Sh.T. Toshmatova, F.U.Odilov. Germaniy oksidini alyuminiy qotishmalari qattiqligiga ta'siri.....	100
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
N.O. Maxkamova, B.G'. Maxkamov, A.X. Xaitbaev. Maxalliy xomashyo (Calliptamus Italicus.L) asosida biopolimer kompozitsion materiallar olish va ularning ayrim xossalari.....	103
Б.С. Садуллаев, Х. Ахмедов, Т.О. Камолов, О.Ф. Хайитов. Разработка технологии обогащения графитовой руды месторождения Тасказган.....	106
Х.А. Абдурахимов, А.Х. Абдурахимов. Разработка способа получения коагулянта из каолина ауминзатау и очистка им сильно окрашенных сточных вод бумажного производства.....	108
Б.К. Тилабов. Структура и свойства нитроцементованного слоя литой детали из углеродистой стали.....	113
Н.Х. Талипов, С.С. Негматов, М.М. Улугова. Регулирование процесса кристаллизации дигидрата сульфата кальция.....	117
D.G'. Kuvatov, S.M. Turabdjano. Sement klinkerini maydalash intensifikatorlari sintezi va tadqiqi.....	120
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзикулов. “Олмалик КМК” АЖ рух заводи вельцлаш цехининг хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлашга жараён вакти давомийлиги таъсирини ўрганиш.....	123
О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмаматов, Д.Н. Исаматова. Исследование коэффициента теплопередачи при нагревании нефти и газового конденсата парами бензина.....	127
Ж.Н. Негматов, М.Ш. Тухлиев, О.Х. Эшкobilов, Ш. Абдуганиев, А.Я. Раззаков, Б.И. Хотамкулов. Разработка технологии и технологической линии получения электро-теплопроводящих и антифрикционно-прочностных композиционных термореактивных полимерных материалов.....	131
М.Ш. Тухлиев, О.Х. Эшкobilов, Ж.Н. Негматов, Н.С. Абед, Ш. Абдуганиев, А.Я. Раззаков. Технология получения покрытий из электро-теплопроводящих антифрикционно- прочностных композиционных термореактивных полимерных материалов.....	135
М.Н. Цуканов, В.М. Капустин, Х.Ю. Рахимов. Разработка эффективных составов гидроизоляционных материалов из пиролизного дистиллята, битумной композиции и отходов производств.....	138
Sh.A. Sultonov, M.R. Amonov, X.M. Xolov. Sorbsion xossali kompozitli gil kukunlarini zamonoviy va samarali olish usuli.....	141
B.U. Zokirov, V.Z. Nurmukhamedova. A.Sh. Khusenov. Research on the technology of crystal fructose extraction from hellanthus tuberosus L.....	144
S.A. Tursunbayev, Sh.O'. Mardanoqulov, F.U. Odilov, Sh.T. Toshmatova. Alyuminiy-mis tizimidagi qotishma strukturasini germaniy ta'sirida o'zgarishi.....	147
B.R. Voxidov, Sh.Sh. Turdiyev. Platinoidlarni qayta ishlashdan hosil bo'lgan chiqindilaridan platina va palladiyni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish.....	149
М.Н. Цуканов, В.М. Капустин, Х.Ю. Рахимов. Разработка технологии для получения композиционных гидроизоляционных материалов на основе местного сырья и отходов производств.....	155
Г.Э. Эшдавлатова, Н.Б. Турабаева. Целлюлоза эфирлари асосида куюкклаштирувчилар ишлаб чиқиш.....	158
Р.Х. Сайдахмедов. Особенности получения твердосплавных пластин в вакуумной печи с изостатическим прессованием при технологической подготовки производства.....	160
С.А. Бердиев. Таркибида азот ва олтингургут бўлган олигомерларни термик барқарорлигини тадқиқ этиш.....	163
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
У.К. Ёринов, И.Н. Мирзакулов, Д.Р. Атакузиева, Л.Қ. Махкамova, А.Х. Абдуқаххоров. Нефтни қайта ишлаш жараёнида қўлланиладиган антикоррозион қўндирмалар.....	166
А.Ю. Дустов, О.Х. Абдуллаев, М.А. Абдурахимов. Актуальность производства и потребления метанола на газодобывающих месторождениях.....	169
D.I. Maxkamov, A. Xabibullayev, A.E. Dehqanov. Avtomobil yo'llarini qurishda, kompozitsion materiallardan foydalanib, grunt qatlamini mustahkamligini oshirish.....	171
E.B. Abduraxmonov, M.X. Oydinov, F.G. Raxmatkariyeva, M.T. Abdullayeva. Mahalliy kaolin asosida olingan a tipidagi seolitning ik spektr tahlili.....	174
Sh.X. Chariyeva, M.K. Urozov. Pivo sanoati chiqindilaridan achitqi shtammlari olish.....	177
Ж.З. Шерматов, М.С. Пайзуллаханов, О.Т. Ражаматов. Керамические ферромагниты из плавленого материала в солнечной печи.	180
S.T. Parmonov. Burg'ulashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalarning xomashyo materiallarini tanlash va ularning xossalari tadqiq qilish.....	182
O.Sh. Sarimsaqov, H.Q. Ismoilov, X.T.To'ychiyev. Ventilyator parragi ishchi yuzasi sifatiga va ish unumdorligiga kompozitsion qoplamaning ta'siri.....	185
Х.Қ. Исмоилов. Композицион материалдан тайёрланган парракнинг вентилятор қобиғида жойлашиш ҳолатининг иш унумдорлигига таъсири.....	188
D.I. Maxkamov, Q.M. Inoyatov, M. Axmadjanov, A.E. Dehqanov. Yo'l bitumi sifatini oshirishda sanoat chiqindilaridan foydalanish.....	191
Sh.A. Sultonov, M.R. Amonov, D.Q. Sayimova. O'simlik moylari uchun paligorskitli gil kukunlarini sorbsion xususiyatlari.....	193
З.Ш. Исламова, И.А. Набиева, А.А. Миратаев. Жун ва пахта толалари асосидаги янги композицияли тўқимачилик матоларини бўяш.....	196