KATION SIRT FAOL MODDALARNI MODIFIKATIYALASH ASOSIDA POLIMER-BITUM EMULSIYALAR OLISH VA ULARNING FIZIK-MEXANIK XUSUSIYATLARI

J.Z.Murodov.,
[1]Buxoro muhandislik-texnologiya instituti tayanch doktoranti
Sh.B.Mavlonov.,
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti dotsenti
A.A. Haydarov
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti dotsenti
I.Y.Sapashov
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada kation sirt faol moddalarni modifikatiyalash asosida polimer-bitum emulsiyalar olishning zamonaviy usullari hamda jarayonga mitsella hosil bo'lishning kritik konsentratsiyasi tasiri va olingan polimer-bitum emulsiyalarning fizik-mexanik xususiyatlari yoritilgan.Neft bitumlari yo`l qurilish sanoatida, avtomobil yo‘llarini qurish va ta'mirlashda keng qo‘llaniladigan bog‘lovchi modda hisoblanadi. Biroq, texnologik nuqtai nazardan, uni minimal darajadagi yopishqoqlikda qo‘llash tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar:BNd 50-70 bitum, sirt faol moddalar, kation sirt faol moddalar, amfoter sirt faol moddalar,aminlar,adsorbsiya, gidrofil-lipofil muvozanat (HLB),mitsella hosil bo’lishning kritik konsentratsiyasi, solishtirma sirt maydoni, bir qatlamli sig'im.

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются современные методы получения полимерно-битумных эмульсий на основе модификации катионных поверхностно-активных веществ, влияние критической концентрации мицеллообразования на процесс, а также физико-механические свойства получаемых полимерно-битумных эмульсий. Нефтяные битумы широко применяются в качестве вяжущего в дорожном строительстве, при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Однако с технологической точки зрения рекомендуется использовать его при минимальной вязкости.

Ключевые слова: Ключевые слова: битум БНд 50-70, поверхностно-активные вещества, катионные поверхностно-активные вещества, амфотерные поверхностно-активные вещества, амины, адсорбция, гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ), критическая концентрация мицеллообразования, удельная поверхность, емкость монослоя.

ANNOTATION: This article discusses modern methods for obtaining polymer-bitumen emulsions based on the modification of cationic surfactants, the influence of the critical concentration of micelle formation on the process, and the physical

ISSN 3030-3907

and mechanical properties of the obtained polymer-bitumen emulsions. Petroleum bitumens are widely used as a binder in the road construction industry, in the construction and repair of highways. However, from a technological point of view, it is recommended to use it at a minimum viscosity.

Key words: Keywords: BNd 50-70 bitumen, surfactants, cationic surfactants, amphoteric surfactants, amines, adsorption, hydrophilic-lipophilic balance (HLB), critical concentration for micelle formation, specific surface area, monolayer capacity.

Bitumni emulsiya (suyuq) ko`rinishida qo`llashning asosiy maqsadi qovushqoqligi kamyatirish hamda emulsiyani saqlash va transportirovka (tashish) qilishda barqaror bo‘lishi kerak, ammo minerallarni to‘ldiruvchi yoki yo‘l qoplamasi yuzasiga surtilganda, u belgilangan tezlikda buzilishi lozim. Buzilish tezligi asosan sirt faol moddaning turiga va bitimning markasiga bo`gliq. Bugungi kunda tez parchalanadigan bitum emulsiyalari tarkibida 45-70 %, o`rtacha parchalanadigan 45-65 % va sekin parchalanadigan 55-65 % bitum bo`lishi keltirib o`tilgan, shuningdek ularning parchalanish tezligiga ko`ra qo`llanish sohalari turlicha bo`ladi. Labaratoriya sharoitida bitum emulsiyalarini tayyorlash jarayonida ma`lum bo`lidiki emulsiya tarkibida bitumning miqdori oshgan sari kation xususiyatli sintez qilingan bitum umulsiyalarning emulgirlashishi uchun ularning % miqdori oshgani kuzatildi.

Sifatli bitumli emulsiya tayyorlash uchun sintez qilingan bezilsteramidning 0,5 – 1,5 % miqdorlarda qo`llanildi. Ushbu sirt faol moddalar bitumli emulsiya suvli fazasiga qo‘shiladi. Bitumli faza 45-50% miqdorida bo‘lgan sharoitda olib borildi va ularni modifikatsiyalangan qo‘shimchalar miqdorining o‘zgarishi polimer-bitum emulsiya barqarorligi va xususiyatlariga ta'sirini o‘rganilgan va bitum emulsiyalarning komponent tarkibi 1- va 2-jadvallarda keltirilgan.

1- jadval

PBE namunlari	**Modifikatsiyalangan polimer-bitum emulsiyalarning tarkibi**					
1 l (PBE)	**Bitum %**	**KSFM (BSA-K) %**	**Stabilizator ($CaCl_2$) %**	**(HCl) %**	**Polimer (SBS) %**	**Kerosin %**
1- namuna	45	0,5	0,1	0,3	-	0,8
2- namuna		1,0	0,3	0,6	-	1,2
3- namuna		1,5	0,5	0,9	-	1,0
4- namuna		0,5	0,1	0,3	0,5	1,5
5- namuna		1,0	0,3	0,6	0,8	1,2
6- namuna		1,5	0,5	0,9	1,2	1,0

ISSN 3030-3907

Qolgani suv 100%

Emulsiyalarni tayyorlashda bitum 45-50 % bo`lganda BSA-K 0,5-1,5%, xlorid kislota 0,3-0,9%, kerosin 0,8-1,5% va 4,5,6 namunalarga 0,5-1,2% polimerlar bilan modifikatsiyalandi. Stabilizatorlar ($CaCl_2$) tuzlar emulsiyalarning barqarorligi va bitumni suv bilan aralashtirish jarayoni optimallashtiradi ular 0,1-0,5% miqdorida miqdorda kiritildi.

2- jadval

Komponentlarning tarkibi	**Modifikatsiyalangan polimer-bitum emulsiyalarning tarkibi**					
1 l (PBE)	**Bitum %**	**BSA-K**	**Stabilizator ($CaCl_2$) %**	**(HCl) %**	**Polimer (SBS) %**	**Kerosin %**
1- namuna	50	0,5	0,1	0,3	-	1,5
2- namuna		1,0	0,3	0,6		1,0
3- namuna		1,5	0,5	0,9		1,0
4- namuna		0,5	0,1	0,3	0,5	2,0
5- namuna		1,0	0,3	0,6	0,8	1,5
6- namuna		1,5	0,5	0,9	1,2	1,0
Qolgani suv 100%						

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, BSA-K miqdorini oshirish bitumli emulsiya parchalanish indeksini oshiradi, ya'ni emulsiya barqarorligini oshiradi. Shuningdek, emulsiya barqarorligiga qo`shiladigan moddalarning konsentratsiyasining o‘zgarishi ham ta'sir qiladi. BSA-K ning suv-bitum chegarasidagi sirt taranglikni kamaytirish, shuningdek, dispersiya fazasi tomchilari yuzasida mexanik jihatdan mustahkam qatlamlar hosil qilishda, bu bitum zarrachalarining birlashishini oldini oladi. BSA-K gidrofil guruhlari dispersiya muhitida eriydi, lipofil guruhlari ($–C_{18}H_{35}$) esa bitum fazasiga qarab yo‘naladi. BSA-K molekulalari adsorbsion qatlamini to‘ldirishi mumkin, bu esa BSA-K emulsiya qilish qobiliyatini oshiradi. Shu bilan birga, bu strukturalashgan, mustahkam plyonka yuzasida shakllanadi, bu esa emulsiya barqarorligini ta'minlaydi. Sintez qilingan BSA-K asosida modifikatsiyalangan PBE larning BSK-K va bitum konsentratsiyalarning o`zgarishlari ularning pH ko`rsatkichlariga, shartli qovushqoqligiga, mineral materiallar bilan yopishishi, №14 raqamli sitada massa bo`yicha qoldig`i, kunlar kesmida ularning saqlashdagi barqarorligi, shuningdek transportirovka (tashish) qilishda bitum emulsiyalarda suvni bug`latgandan so`ng qoldiqning fizik-mexanik xossalari ya`ni 25 ºC haroratda ignaning botish chuqurligi hamda halqa va shar

ISSN 3030-3907

bo‘yicha yumshatish harorati va 25 °C haroratda cho‘zilishi hamda elastikliklik xususiyatlari tadqiq qilingan va quyidagi jadvallarda keltirilgan.

3- jadval

Komponentlarning tarkibi	Sintez qilingan BSA-K ular modifikatsiyalash asosida polimer-bitum emulsiyalarning ko`rsatkichlari									
1 l (PBE)	pH		40°C dagi shartli qovushqoqlik, c		Mineral materiallar bilan yopishqoqlik, %.		(№014 sito bo‘yicha nir xilligi (zarrachalari)		Saqlashdagi barqarorlik % 7 kundan keyin	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1- namuna	1,85	1,79	19,2	22,7	85,0	84,0	0,25	0,35	0,30	0,42
2- namuna	2,05	1,87	17,4	19,3	87,0	85,0	0,20	0,30	0,28	0,37
3- namuna	2,10	1,93	16,6	18,5	89,0	90,0	0,20	0,25	0,25	0,32
4- namuna	2,24	2,12	37,9	41,1	87,0	90,0	0,30	0,25	0,21	0,28
5- namuna	2,38	2,24	33,1	39,2	92,0	95,0	0,35	0,30	0,15	0,21
6- namuna	2,32	2,18	29,4	33,6	98,0	100	0,35	0,35	0,09	0,16

a) Tarkibida 45 % bitum saqlagan PBE

ISSN 3030-3907

b) Tarkibida 50 % bitum saqlagan PBE

Ushbu jadvalda ko`rinib turibdiki tez parchalanadigan polimer-bitum emuliyalarning turli xil namunalarning pH miqdori 1,85-2,38, shartli qovushqoqligi 19,2 - 41,1, mineratl materiallarga yopishqoqligi 85-100 %, bir xilligi (gomogen) 0,2-0,35 ni tashlil qildi. Sintez qilingan BSA-K asosida olingan polimer-bitum emulsiyalarning fizik-reologik xossalari o`rganilganda, bitum emulsiyalar tarkibida bitumning miqdori oshishi ularning qovushqoqlik oshishiga, haroratning ko`tarilishi esa aksincha pasayishi olib keladi. Bitum zarrachalarining bir-biriga yopishishini (koalessensiya) oldini olish uchun polimer-bitum emulsiyalari tayyorlashdan oldin suvga BSA-K qo‘shildi, bitumni dispersiyalash jarayonida, BSA-K bitum zarrachalari yuzasida joylashdi va saqlash muddati davomida olingan bitum emulsiyalarnini koagulyatsiyalashiga yo‘l qo‘ymadi. Kationli BSA-K bitum emulsiyalarini ichida musbat zaryadlangan ionlar bitum tomchilari yuzasida orientatsiyalandi va xloridning manfiy zaryadlangan ionlari musbat zaryadlar bilan yuzaga tortilgani va emulsiya ichida elektr ikkiqavat qatlam shakllanishiga olib keldi. Bitum emulsiyalarning saqlash davomida barqarorligini belgilovchi omil ularning qatlamlasishi tezligi hisoblanadi. Emulsiyaning qatlamlanishi gravitatsiya kuchi va ikkita fazaning zichligi orasidagi farq ta'sirida sodir bo‘ladi. Tadqiqot natijalardan ma`lum bo`ldiki, BSA-K 0,5-1,5% va bitum emulsiyalari tarkibida bitumning miqdori 45-50 % gacha oshgani uning tomchisining harakarlanish tezligi oshgani hamda tomchilarning yiriklanishiga yo`l qoyilmaganligi shuningdek erituvchi sifati kerosinning qo`shilishi va pH ko`rsatkichi 2-2.4 darajada ta`minlangani natijasida qatlamlasish oldini olindi.

Bitum emulsiyalari tarkibida BSA-K ionlari ham suvli fazada, ham tomchilar yuzasida mavjud ekanligi ularning ionlarining konsentratsiyasi optimal holati bo`lishi emulsiya holatida eritmadagi ionlar va tomchilar yuzasidagi muvozanat holati misellarni hosil qilganligi tadqiqotlar asosida isbotlandi. BSA-K asosida modikatsiyalangan bitum emulsiyalarni tosh materiallarga qo`llanilganda yuzasidagi elektr zaryadlari bitum emulsiya suvli fazasidan BSA-K ionlarining ma'lum miqdorini tezda o‘zlashtirishi natijasida tomchilardagi BSA-K ionlarining kamayishi bu buzilish jarayonini boshlashga sabab bo‘ldi. BSA-K ionlarining to‘ldiruvchi yuzasiga o‘zlashtirilishi, uning yuzasining tabiatini gidrofilikdan lipofilik holatga o‘zgartirganligi hamda musbat zaryadlar to‘ldiruvchidagi manfiy zaryadlarni o‘ziga tortilishi buzilish jarayonida erkin bitum tomchilari yuza qismiga osonlik bilan adgeziyalasniga (yopishishiga) olib keldi.

Eksperimental ravishda tanlangan emulsiya namunalarining ajralish intensivligini aniqlash uchun miqdoriy usul qo‘llanildi, bu usulda o‘rganilayotgan namunalar uchun ajralgan suvli fazaning miqdori aniqlanadi. Emulsiyalarning

ISSN 3030-3907

ajralishini o‘rganish 7-14 kungacha davomida amalga oshirildi. 3-jadvaldan emulgator miqdori va saqlash muddatiga bog‘liq ravishda ajralgan suvli fazaning miqdori jadvalda keltirilgan. Ushbu jadvalda keltirlgan natijalardan ma`lum bo`ldiki, BSA-K miqdori 1,2% massadan kam bo‘lgan namunalar birinchi 7 kun ichida keskin ajralish ko‘rsatgan, va emulgator miqdori 1,5% massadan yuqori bo‘lgan namunalar esa sinov davomida deyarli to‘liq barqaror bo‘lgan. Emulgator miqdori 0,5% dan 1,5% massagacha bo‘lgan bitum emulsiyalar esa deyarli bir xil saqlash muddati namoyon qildi. Bu holatda, yopishqoqlik ko‘rsatkichining kichik pasayishi bilan emulsiyaning reologik xususiyatlari sezilarli darajada yaxshilanishiga olib keldi.

Kation bitum emulsiya qilish texnologiyalariga muvofiq, emulgatorli suvli eritma bitumga tushishidan oldin kislota bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada, emulgator tuz shaklida o‘zgaradi. Kislotalikning oshishi emulsiya barqarorligini oshiradi, lekin ortiqcha kislota yopishqoqlikni kamaytirishi mumkin. Umuman olganda, suvli fazaning pH qiymati 1,5-3,5 oralig‘ida bo‘lishi tavsiya etiladi. Oldingi tadqiqotlar natijasida, bitum emulsiyalarining maksimal barqarorligi suvli fazaning pH qiymati 2-2,5 atrofida bo‘lganida erishilishini aniqlangan, shuning uchun ushbu ishda optimal kislotalik qiymati sifatida 2-2,4 qabul qilingan, bu esa kislota miqdorini o‘zgartirish orqali amalga oshirilgan. O‘z navbatida, qattiq jismlarning yuzasi uchun eng muhim termodinamik xususiyat bu sirt energiya bo‘lib, u qattiq jismining suyuqlik bilan yuvilish burchagini o‘lchash orqali aniqlanishi mumkin. Qattiq jismining suyuqlik bilan yuvilishi jarayoni kolloid nuqtai nazaridan, suyuqlikning sirtiy taranglik kuchlari ta'sirida yuzaga keladigan hodisa sifatida tushuntiriladi. Suyuqlik, qaysi yuzani yaxshi yuvishini aniqlashda, uning ushbu yuzaga nisbatan yuqori tanlab yuvish xususiyatiga ega ekanligi aytiladi, va bu xususiyat yuzaning o‘zgarishi bilan transformatsiyalanishi mumkin.

4- jadval

Polimer-bitum emulsiyalarning namunalari	**Polimer-bitum emulsiyalaridan suvni bug`latgan keyingi qoldiqning fizik-kimyoviy xossalari**							
	25 °C haroratda ignaning botish chuqurligi x 0,1 mm		**Halqa va shar bo‘yicha yumshatish harorati, °C,**		**25 °C haroratda, cho‘zilishi, cm, kamida**		**25 °C haroratda, elastiklikligi %,**	
	a	***b***	***a***	***b***	***a***	***b***	***a***	***b***

ISSN 3030-3907

1- namuna	47,0	41,0	34,1	38,3	43,5	37,5	-	-
2- namuna	42,0	45,0	32,7	35,9	41,2	34,0		
3- namuna	35,0	49,0	29,8	34,2	39,4	31,7		
4- namuna	51,0	58,0	42,4	48,5	32,0	24,5	80	87
5- namuna	48,0	55,0	40,8	47,3	29,1	22,3	82	91
6- namuna	47,0	52,0	39,3	42,3	26,7	21,5	85	95

a) Tarkibida 45 % bitum saqlagan PBE

b) Tarkibida 50 % bitum saqlagan PBE

Bitum emulsiyalarda suvni bug`latgandan so`ng qoldiq tarkibidagi bitumning iganining botish chuqurligi 35-51, halqa va shar bo`yicha yumshash harorati 39,8-48,8, cho`zilish 21,5-43,5 va elastik xususiyatlari 80-95 % gacha bo`lganligi aniqlandi.

5- jadval

Taqqoslanayotgan namunasi va GOST 52128-2003 hamda GOST 55420-2013 talablari bo‘yicha qiyosiy tahlil

Ko`rsatkichlar nomi	Bitum emulsiyalari uchun asosiy ko`rchakichlar				
	Aniqlash usullari	**BE lar uchun standart talablar**		**Haqiqiy ko`rsatkich**	
		KBE-1	KBE-1	BSA-K	BSA-PK
Bog`lovchi emulgator bilan massasi, %	GOST P 58952.5	50-70	55-70	**53,4**	**55,6**

ISSN 3030-3907

40 OC shartli qovushqoqligi,c	GOST P 55421	10-65	15-65	**37,9**	**41,1**
Mineral materiallar bilan yopishishi %, kam emas	GOST P 55426	75-100	75-100	**100**	**100**
№ 014 sitada massa bo`yicha qoldiq, %, ko`p emas	GOST P 55424	0,25	0,30	**0,24**	**0,27**
7 kungacha qatlamlashishga barqarorligi	GOST P 55423	5	7	**3**	**4**

Shunday qilib, olingan ma'lumotlarga asoslanib, emulsiya qiluvchi va yopishtirish-xususiyatli funktsiyalarga ega qo‘shimchalar yordamida emulsiya qilinmagan bitumli emulsiyalarni tayyorlashda ijobiy natijalar olinganini aytish mumkin. Bitumli fazani modifikatsiya qilish esa bitumning ba'zi xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko‘rsatdi. Xususan, qo‘shimchalar kiritilganda, nafaqat bitumning minerallar bilan yopishqoqligi, balki uning qattiqlashish harorati ham oshgan.

Литература;

1. Гохман Л.М. «Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве. Сборник статей. Центр метрологии, испытаний и сертификации МАДИ. Москва, 2001.

2. БИТУМНЫЕ ЭМУЛЬСИИ. КОРРУС-ТЕХ, ИНК доорожно-строительная техника и технологии.

3. Методические рекомендации по применению. Эмульгаторов для производства катионных битумных эмульсий «ЭМБИТ» Селена Инновационные дорожные материалы. www.npfselena.ru

4. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К.Р.Ланге; под науч. ред. Л.П.Зайченко. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 стр.

ISSN 3030-3907