

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Окунь Г.С. Тенденция развития технологии и технических средств сушки зерна / Г.С. Окунь, А.Г. Чижилов. – М. : ВНИИТЭИагропром, 1987. – 119 с.
- 2 Анискин В.И. Теория и технология сушки и временной консервации зерна активным вентилированием / В.И.Анискин, В.А. Рыбачук. – М. : Колос, 1971. – 303 с.: ил.
- 3 Лыков А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. – М.: Госэнергоиздат, 1950. – 367 с.
- 4 Жидло В.И. К вопросу о расчете процесса сушки зерна : тр. Одесского института. / В.И. Жидло, П.Н. Платонов. – Одесса. – 1961. – Т.11. – 144 с.

ТҮЙІН

Бұл мақалада кима мен тығыздығы бірдей сығынды қабатын нысандайтын битерлік механизмдегі механикалық тегістеуіш ұсынылған.

RESUME

The article suggested mechanical rippers' biter mechanism for the formation of a layer of pulp on the conveyor with the same cross section and density.

УДК 667.653

Г. Н. Дербисалина, МХТОВГ-21 топ магистранты,

С. С. Сатаева, химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан

МҰНАЙ БИТУМЫН МОДИФИЦИЛЕУ АРҚЫЛЫ ҚАБЫҚ ТҮЗГІШ ЛАКТАР АЛУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ҚАРАСТЫРУ

Аннотация

Мұнай битумын қабық түзгіш сұйық композицияның негізі ретінде қолдану лак-бояу өндірісінің шикізат базасын ауқымды пайдалануға мүмкіндік береді. Мұнай битумы негізінде оның қасиеттерін өзгерте отырып, қабық түзгіш лактар алу лак-бояу өндірісінің технологиясын жетілдіруде маңызды ғылыми-техникалық және практикалық міндеттердің бірі болып табылады.

Түйін сөздер: мұнай битумы, мұнай полимерлі смола, модификация, қабық түзгіш лак.

Барлық әлемде қазіргі таңда химиялық және отын-энергетикалық ресурстарды, әсіресе мұнай және мұнай өнімдері тәрізді жоғарғы сапалы ресурстарды үнемдеуге көп көңіл бөлініп отыр. Оның себептері көп, дегенмен олардың ішіндегі ең бастысы – салыстырмалы түрде алғанда, әсіресе тас көмір, жанғыш сланецтер, мұнайбитумды қазбалар тәрізді пайдалы қазбалармен салыстырғанда мұнайдың әлемдік ресурсы көп емес.

Кейбір елдер бұл жағдайға алаңдаулы, сондықтан көмірсутектер көзі шикізатының әдеттен тыс және альтернативтік көздерін іздестіріп, игеруді қолға алған, ең алдымен табиғи битумдар мен жоғары тұтқыр мұнайлар, жанғыш сланецтер мен көмір араласып келген мұнайбитумды қазбаларды игеруді де қолға алды [1]. Бұл пайдалы қазбалардың ресурстары әдеттегі мұнай қорларын біршама арттырады, ал олардың кен орнының жеңіл өндірілетін тереңдікте орналасуы, тіпті беткі қабаттарда жатуы оларды іздеу, барлау және игеру жұмыстарын жеңілдетеді.

Көмірсутек шикізаттарының қосымша көзі ретінде табиғи битумдар мен жоғары тұтқыр мұнайлардың келешегі зор. Олар әлемдегі көптеген елдер үшін белгілі. Мұнайбитумды қазбалардың қоры біздің республикамызда да өте жоғары.

ҚР-да жасалған мұнайбитумды жыныстарды өңдеу және жаңа битумды композициялар алу тәсілдері байланыстырушы материалдардың ассортименттерін кеңейтуге және оларды мұнай өндіретін салада, құрылыс индустриясы кәсіпорындарында, лакты бояғыш заттар өнеркәсібінде қолдануға мүмкіндік береді.

Батыс Қазақстанның табиғи битумдары жол құрылысы үшін үнемі жарай бермейтін, салыстырмалы түрде төмен сортты шикізат болып табылады. Бірақ, бұл оның өнеркәсіптің басқа салалары үшін шикізат ретіндегі бағасын төмендете алмайды. Мысалы, құрамында қышқылдар, сульфоксидтер (5-10% және одан жоғары) және эфирлердің концентрациясы жоғары 2-ші, 3-ші әсіресе, 1-ші типті битумдардың келешегі зор және мұнайды сусыздандыруда эмульгаторлар мен демульгаторлар ретінде, эмульсиялы майлар, пластификаторлар, полиэфирлік смолалар алуда, гидромелиоративтік және электроокшаулағыш жұмыстарда, лак бояу өнеркәсібінде үнемдеу коэффициенті жоғары зат ретінде қолдануға болады.

Соңғы кездері желімді мастиктер, коррозияға қарсы және жол құрылысы жабынын алу үшін мұнайбитумды қазбаларды қолдану мәселесі зерттеушілердің көңілін аударып отыр.

Қазіргі таңда жабын материалдарының көптеген импорттық түрлері бар және олар өндірушілерден барлық көрсеткіштері жоғары, бәсекеге қабілетті өнім шығаруды қажет етеді.

Осыған байланысты жабын және гидроизоляциялық материалдар алу мақсатында битумдық композициялық материалдар алу технологиясы мен рецептурасын жан-жақты зерттеу халық шаруашылығында өзекті мәселе болып табылады.

Лак-бояу материалдарын дайындауда Ресейде 100 мың тонна өсімдік майын қолданады. Оның ішінде 85-90% тағамдық өсімдік майы болып табылады [2]. Сонымен қатар лак-сыр материалдар өндірісінің ең көп шығаратын өнімі май құрамды лак-бояу материалдары болып табылады. Шығарылатын лак-сыр материалдарының 50%-да қабық түзгіш ретінде өсімдік майы немесе олардың өңделген өнімдері қолданылады. Сондықтан өсімдік майын қолдану экономикалық жағынан өте тиімсіз.

Мұнай битумын құрылыстық материалдар өндірісінде қолдану үшін олар модификациялауды қажет етеді. Мұнай битумының қасиетін жақсартудың ең тиімді әдісі полимермен модификациялау болып табылады.

Осыған байланысты ауыр мұнай өнімдерін қабық түзгіш лактар дайындауда шикізат ретінде пайдаланудың тиімді технологиясын жасай отырып, қабық түзгіш арнайы лактар алу мақсатында қарастыру, жұмыстың өзектілігін көрсетеді.

Мұнай битумы – табиғи қабық түзгіштерге жататын, жылтыр қара түсті өнім және сұйық композиция, соның ішінде лак – бояу алуда кеңінен қолданылады. Битум – әмбебап қасиетке ие, су және газ өткізбейтін, атмосфералық және химиялық коррозияға тұрақты, сонымен қатар қажетті сипаттағы композициялық материалдар алуға мүмкіндік береді.

Құрылысы жағынан битумдар коллоидты жүйе болып табылады, ондағы дисперстелген бөлшектер-асфальтендер, ал дисперстік ортасы смолалар мен майлар болып табылады. Битумның асфальтендері мөлшері (размері) 18-20 мкм бөлшектер түрінде дисперстелген ядролар, олардың әрқайсысы ауыр смолалардан майларға қарай тығыздығы кеми беретін қабықшамен қоршалған.

Дисперстік жүйе түріндегі битумның қасиеттері оның құрамына кіретін бөлшектері: майлар, смолалар мен асфальтендердің қатынасымен анықталады. Асфальтендер мен смолалардың үлесі көп болғандықтан битумның қаттылығын оның жұмсарту температурасы мен омырылғыштығын арттырады. Керісінше, майлар смолаларды еріте отырып, битумды жұмсақ және оңай балқығыш етеді. Майлар мен смолалардың молекулалық массасының төменірек болуы да битумның пластикалығын арттырады.

Мұнай битумның құрамына кіретін парафиндер төменгі температурада омырылғыштығын арттырып, олардың қасиетін нашарлатады. Сондықтан битум құрамындағы парафиннің мөлшері 5%-дан артпауын қарастырады. Қатты битумдарды қолданыс жағдайына келтіру оның құрамына байланысты анықталды: 1) 140-170⁰ –қа дейінгі қыздыру, жұмсартқыш смолалар қосу; 2) битумды қыздырмай-ақ қолданыс күйіне келтіру үшін органикалық органикалық еріткіште (жасыл мұнай майы, лакойль және басқалар) еріту; 3) эмульгациялау және битумды эмульсиялар мен пасталар алу.

Битумның органикалық және бейорганикалық тұтқыр заттары мен олардың негізінде алынатын материалдардың физикалық қасиеттері әр түрлі [3]. Органикалық заттар үшін минералдық заттардан айырмашылығы гидрофобты қасиет, ауаға төзімділік, органикалық еріткіште ерігіштік, деформацияға түсуінің жоғарылығы, қыздырғанда толық балқығанға дейінгі жұмсару қабілеті тән. Бұл қасиеттері органикалық тұтқыр заттарды өндіріс үшін жамылтқы, гидрооқшаулағыш және антикоррозиялық материалдар жасауда, сондай-ақ гидротехникалық және жол құрылысында кең таралуына мүмкіндік береді.

Алғаш рет битумның коллоидтық құрылысын Нелленштейн 1923 жылы зерттеп, мынадай теорияны ұсынды: лиофильді бөлшектер лиофобты қоршалған коллоидтық бөлшектер мицеллалар түзіледі, мицеллалар олардың бір-бірімен майлы фазамен немесе ортамен бірігуінен қорғайды. Мицелла компоненттерінің концентрлі жерінде орналасқан ядро көміртек бөлшектері болып табылады, олар адсорбцияланған асфальтендермен қоршалған және әрбір келесі адсорбцияланған қабат молекулалық массасы аз компоненттерден тұрады. Молекулалық массасы аз мұндай мицеллалар смоламен дисперсияланған күйде бірігіп, қорғаныстық коллоид немесе стабилизатор рөлін атқарады. Ароматты қасиеттері айқын және молекулалық массасы көбірек компоненттер коллоидтық мицелла ядросына жақын орналасады. Ядро айналасында компонентер молекулалық массасы азаю ретімен орналасады және біртіндеп ароматтылығы төмендеп, интермицеллярлы сұйықтыққа айналады.

Битум мицеллалары әр түрлі дәрежеде агрегатталған және пептизацияланған болуы мүмкін және осыған байланысты физикалық қасиеттері әр түрлі коллоидтық жүйелер түзіледі.

Мицелланың сыртқы қабықшасы түзілуі үшін смоланың белгілі мөлшері қажет және сол кезде асфальтендер толығымен дисперленеді және тұрақты дисперленген тор түзеді. Асфальтендер смоланың жеткіліксіз мөлшерінде агрегацияланып, ірілеу мицеллалар түзеді, ал бір-бірінен алыс орналасқан мицеллалар өзара тартылу болғандықтан әлсіздеу құрылыстық тор түзеді.

Кейінірек Пфайфер және Сааль әр түрлі көмірсутек топтарының 5 қабатынан тұратын битум мицелласының моделін ұсынды. Ол ортадан шетіне қарай келесі ретте орналасады: ароматты ЖМҚ, одан кейін төмен молекулалы ароматты, нафтенді-ароматты, нафтенді – парафинді және парафинді сипаттағы қосылыстар. Тек ароматты ЖМҚ қабықшасымен қоршалған битум мицеллалары тотыққан кезде тізбекті және торлы құрылыс түзуі мүмкін. Бұл лиофобты мицеллалардың ерітіндіге оңай ауысу теориясымен түсіндіріледі.

Битумның коллоидтық – құрылысының Тракселер бойынша анықтамасы: коллоидтық мицеллалар ядросының айналасында компоненттер молекулалық массасы және ароматтылығы төмендеу ретімен орналасады, олар фазалар арасында шекара болмағандықтан молекула аралық ортаға ауысады.

Битумда олардың мицеллярлы құрылысымен түзілетін кеңістіктік құрылыстық тордың бар екендігінің дәлелі битумның реологиялық қисықтарының болуы болып табылады. Деформация сипатын көрсететін мұндай қисықтардан битумның қаттылығын, эластикалығын, майысқыштығын байқауға, ал ағу сипатынан ағындағы құрылыстың бұзылуын байқауға болады.

Битумның реологиялық қасиеті молекулалық құрылысын және жүйе құрамын, сондай-ақ молекулааралық өзара әрекеттесу нәтижесінде пайда болған әр түрлі құрылымдарды сипаттайды. Құрылымдық-механикалық қасиетпен қатар, мұндай қисықтар жүйенің қатты майысқыштық және беріктік қасиеттерін, ондағы сыртқы күштер әсерінен болатын деформациялық процесстер сипатын көрсетеді.

Битум төмен температурада конденсационды – кристалдық құрылымды, ал жоғары температурада коагуляциялық құрылымды, аққыштығы жоғары ньютондық тұтқыр сұйықтыққа ауысады.

Битумның реологиялық қасиетін зерттеу нәтижесі оның жылулық әсердің және жылжытуға жұмсалған кернеу мәніне байланысты, олар толық реологиялық қисықтармен сипатталатын, әр түрлі физико-механикалық қасиетке ие екенін көрсетті.

Көптеген шетелдік ғалымдар – Р.С. Сергиенко, А.С. Колбановская, И.М. Руденская, В.В. Михайлов, А.И. Лысихина, А.И. Пфайфер, Л. Корбет, Г. Олиензис, Р. Тракселер т.б. битумның қасиеті мен құрылысына зерттеу жасады. Бұл зерттеу жұмыстарында әрбір

компоненттің асфальтендер, смолалар және майдың құрылым түзудегі рөлі қарастырылған. Асфальтендер, смолалар және майдың өзара әрекеттесуі мен қатынастарынан анықталатын битум құрылымы туралы анықтамалар келесідей:

- битум – әр түрлі жағдайға байланысты коллоидты ерітінді немесе суспензия түрінде бола алатын дисперсті жүйе;

- битум – ЖМҚ ерітіндісі, ол әр түрлі жағдайға байланысты коллоидты немесе шынайы ерітінді күйінде бола алады.

Битумдар коллоидтық жүйелер сияқты термодинамикалық және агрегатты тұрақсыз. Жүйенің тұрақтылығы мальтендер мен асфальтендердің туыстық дәрежесіне, яғни асфальтендер мен мальтендердің ароматтылық дәрежелерінің айырмашылығының белгілі бір жақындығымен сипатталатын туыстық дәрежеге тәуелді. Бұл айырмашылық, яғни дисперсті ортаның ароматтылығы 0,13-тен аз болса, соғұрлым битум жүйесі тұрақты және жай қартаяды. Бұдан, битумның төзімділігін жақсарту үшін май мен смоланың ароматтылығын жоғарлату қажет екендігін көруге болады.

Дисперсті жүйелерде беттік құбылыстар маңызды рөлге ие. Ең маңызды беттік құбылыстарға өте кіші арақашықтықта бөлшектердің жақындауы кезіндегі өзара әрекеттесу болып табылады. Мұндай өзара әрекеттесулер адсорбциялық процестердегі беттік қасиеттерді модификациялауға және басқа да газдардағы және сұйықтықтардағы беттік бөлшектердің күштік өзара әрекеттесуінен болатын беттік құбылыстарға едәуір әсер етеді. Олар макроскопиялық эффекттерге, коагуляция, құрылым түзу және т.б. эффекттерге себепші болады.

Битумның физика-механикалық қасиеттері лак - бояу материалдар өндірісінде маңызды рөлге ие және ол өз кезегінде құрамындағы битумдық майларға, смолаларға, асфальтендерге, күкіртке және парафиндерге тәуелді. Заманауи физика-химиялық түсініктер бойынша мұнай битумдары күрделі коллоидтық жүйелер болып табылады. Мұнда смолалар – беттік активті заттар, майлар – дисперсті ортаны, ал дисперсті фазаны – асфальтендер құрайды.

Мұнай битумын қабық түзгіш сұйық композицияның негізі ретінде қолдану лак-бояу өндірісінің шикізат базасын кең көлемде кеңейтуге мүмкіндік береді [4]. Мұнай битумы негізінде, оның қасиеттерін өзгерте отырып қабық түзгіш лактар алу лак-бояу өндірісінің технологиясын жетілдіруде маңызды ғылыми-техникалық және практикалық міндеттердің бірі болып табылады.

Ауыр мұнай өнімдерінен мұнай полимерлі смоланы қосу арқылы қабық түзгіш арнайы лактарды алу жұмыстың мақсаты болып табылады. Осыған байланысты мынадай негізгі міндеттер қойылды: ауыр мұнай өнімдерінің физика-химиялық қасиеттерін анықтау; арнайы битум негізінде қабық түзгіш лактар алу; алынған қабық түзгіш лактардың сапалық көрсеткіштерін анықтап, өндірісте қолдану мүмкіндігін қарастыру.

Мұнай полимерлі смоланы модификатор ретінде қолдану этилен мен пропиленнің пиролиздік өндірісінің жанама өнімін тиімді пайдаланып қана қоймай, жақсартылған қасиетті жаңа битумдық материалдар алуға мүмкіндік береді. МПС әр түрлі мұнай битумымен жақсы үйлеседі. Сонымен қатар МПС-ны төмен тұтқырлы битумға және мұнай қалдығына енгізген кезде, оларда кеңістіктік торлар пайда болуына әсер етеді. Ол материалдың тұтқырлығын және коагзиялық беріктілігін жоғарлатады. Мұндай композициялар жоғары термотұрақтылығымен, коррозиялық беріктілігімен және төмен температурада иілгіштігімен ерекшеленеді. Сонымен қатар, МПС-ны қолданған кезде ереже бойынша, смолаға құрамында полимердің қос байланыс бойынша бастапқы тотығу нәтижесінде пайда болған оттегі бар топтар қатысында жүретін конденсация реакциясына кішкене мөлшерде МПС енгізген жағдайда, жабынның физикалық кебуі нәтижесінде композицияның қабық түзілуіне әкеледі.

Лак дегеніміз ұшатын еріткіштерде ерітілген шайырлар (көбіне жасанды) мен кейбір полимерлер, сондай-ақ битумдар немесе шайыр мен майдың араласы. Лактың жұқа қабатын қандай бір бетке жаққан кезде еріткіш буланып ұшып кетеді де лактың қабыршығы пайда болады. Сонымен лактың компоненты болып қабыршықтанатын зат, басқаша айтқанда лактың негізі мен еріткіші құрайды. Еріткіштің тағайындалуындағы мақсат лактың негізін коллоидты ерітіндіге айналдырып, лакқа жұқа біртегіс қабатпен жағылу қабілетін беру.

Кез-келген лак-сыр материалдарын қолданудың негізгі мақсаты қорғалатын бетке қабық түзгіштерден және басқа да компоненттерден тұратын тұтас үздіксіз қабықша алу болып табылады.

Лак-сыр материалдарында қабықтүзгіш ретінде төмен және жоғары молекулалы табиғи және синтетикалық смолалар қалданылады.

Табиғи және синтетикалық смолалар негізінде қорғалатын бетке жабын қабықшаларын алу үшін келесі процесстер қолданылады: еріткішті буландыру, полимерлеу немесе поликонденсациялау, балқыту және электротұндыру. Сонымен қатар, әрбір қабықтүзгіштер үшін өздеріне тән, қабықтүзгіштердің химиялық құрылымына, функционалдылығына және салыстырмалы молекулалық масасына байланысты беттік қорғағыш қабықшасының түзілу процесстері бар. Қазіргі уақытта қабықтүзгіш ретінде мұнай битумын пайдалану ерекше қызығушылық тудыруда.

Жұмыс барысында қабық түзгіш лак алуда негізгі шикізат ретінде БН 90/10 маркалы битум қолданылды. Ал модификатор ретінде пиролиз өнімінің C_9 фракциясын термиялық полимерлеу арқылы алынған тауарлық мұнай полимерлі смола пиропласт-2 қолданылды.

Еріткіш ретінде ксилол мен бутанолдың 85:15 қатынастағы қоспасы пайдаланылды.

Лакты салқын технология бойынша 250-260°C температурада есептік қатынаста 50% мұнай битумы мен мұнай полимерлі смоланы еріткіштер қоспасымен ерітіп, араластыру арқылы дайындалды. Алынған лактардың физика-механикалық қасиеттерін анықтау міндеті қойылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гринишин В. Petroleum resins for bitumens modification / В. Гринишин, М. Братичак, В. Криницкий, В. Дончак // Chemistry & Chemical Technology. – 2008. – No 1. – С. 48 – 53.
- 2 Федоров В. В. Модифицированные дорожные битумы на основе нефтяного гудрона и нефтеполимерных смол / В. В. Федоров, А. М. Сыроежко, О.Ю. Бегак и др. // Журнал прикладной химии. – 2002. – Т. 75. – No 6. – С. 1027 – 1031.
- 3 Борисов С.В. Модифицированные кровельные и гидроизоляционные материалы на основе вторично использованного сырья / С.В. Борисов // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2007. – No 6. – С. 27–31.
- 4 Bratychak M. Obtaining of petroleum resins using pyrolysis by-products / M. Bratychak, O. Grynshyn, O. Shyshchak // Ecological Chemistry and Engineering. – 2007. – No 2, Vol. 14. – P. 325–328.

РЕЗЮМЕ

Перспективным направлением в производстве жидкой композиции в настоящее время является использование нефтяного битума в качестве связующего материала. Это связано с тем, что нефтяной битум является наиболее доступной и распространенной основой пленкообразующих материалов. Для улучшения эксплуатационных характеристик битумов их подвергают модификации. Использование, в частности, нефтеполимерных смол (НПС) в качестве модификаторов позволяет не только эффективно утилизировать побочные продукты пиролизных производств этилена и пропилена, но и получать новые битумные материалы с улучшенными свойствами.

RESUME

Perspective way in the manufacture of a liquid composition is currently using petroleum bitumen as a binder. This is due to the fact that the bitumen oil is the most readily available and common film-forming materials. To improve the performance of bitumen subjected to modification. Using of petroleum resins, in particular, petroleum resins (PS) as a modifier allows not only efficiently utilized by-products of pyrolysis production of ethylene and propylene, but also to receive new bituminous material with improved properties.