

ӘОЖ 621.6643

Н.А. Нұрмұхамбетов, К.С. Надилов, Ф.М. Тулепбергенов, Ж.К. Надилова*

магистрант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
х.ғ.д, профессор, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
магистрант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
т.ғ.к., доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

***Корреспондент авторы:** zhanna.nadirova@inbox.ru

ФУНГИЦИДТІК ҚАСИЕТТЕРІ БАР БИТУМ-ПОЛИМЕРЛІ МАСТИКАНЫ АЛУ

Түйін

Полимерлі қоспа (термоэластопласт) ретінде жоғары қысымды (төмен тығыздықтағы) полиэтилен өндірісінің уытты емес жанама өнімі болып табылатын төмен молекулалы полиэтилен пайдаланылды, бұл әртүрлі материалдарға - қағазға, ағашқа, металға, керамикаға жоғары адгезиясы бар ақ түстен сұрға дейінгі гидрофобты зат. ТМПЭ полиолефиндердің ең реактивті класына жатады, әртүрлі факторларға, соның ішінде атмосфералық факторларға аз әсер етеді.

Нәтижесінде битум, термоэластопласт және пластификаторды қамтитын құбырдың оқшаулағыш коррозияға қарсы жабынды үшін битум-полимерлі мастика алынды, оның құрамында битум ретінде БНД-60/90 битумы, термоэластопласт ретінде – төмен молекулалы полиэтилен, пластификатор ретінде – госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары бар, ал мастика құрамында қосымша госсипол шайыры енгізілді және волластонит компоненттердің, массалардың келесі қатынасында. % : БНД битумы 60/90 – 50-60, төмен молекулалы полиэтилен – 10-20, госсипол шайыры – 15-20, госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары – 10-15, волластонит-5-10.

Кілттік сөздер: битум-полимерлі мастика, термоэластопласт, пластификатор, госсипол шайыры, госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары, полиэтилен, микроскоп, фунгицидтік қасиеттері.

Әр түрлі жабдықтар мен техниканы сақтау мақсатында мұнай майлары, соның ішінде ингибиленген майлар кеңінен танымал. Алайда, олардың барлық тартымдылығымен (технологиялық, арзан, қол жетімді) бұл майлау жабындылары коррозиядан, соның ішінде атмосфералық жағдайда, адгезияның төмендігіне және тез тозуға бейімділігіне байланысты ұзақ мерзімді қорғауды қамтамасыз ете алмайды. Осыған байланысты, жоғары беріктігі бар майлағыш жабындыларын алу үшін төмен молекулалы полиэтилен-жоғары қысымды полиэтилен өндірісінің улы емес жанама өнімі айтарлықтай қызығушылық тудырады. Ол химиялық инерттілігімен, уыттылығымен, жоғары қайнау температурасымен ерекшеленеді. Полимерлену дәрежесі бойынша төмен тығыздықтағы полиэтилен (ТПЭ) олигомерлі өнімдерге жатқызылуы мүмкін. Шетелде ол оңай алынатын консервілеу жабындары үшін, парафиннің орнына қағазды сіңдіру үшін, адгезияға қарсы қабаттар ретінде қолданылады [1]. Жұмыста [2] жабындының сәндік функциялары маңызды емес, тек коррозияға қарсы гидрооқшаулауды қажет ететін бірқатар құрылыс нысандары мен құрылымдарын (жер асты құрылыстары, құбырлар, резервуарлар және т.б.) коррозияға қарсы қорғау және гидрооқшаулау үшін ТПЭ қолдану ұсынылды.

Госсипол шайырының (ГШ) құрамындағы госсипол және оның кейбір туындылары өте белсенді бактерицидтер мен радикалды реакция ингибиторлары (тотығу, полимерлеу және т. б.) және госсиполдың тиімді концентрациясы оның уытты деңгейінен едәуір төмен екенін ескере отырып, бұл жұмыста құбыр жабындарына оқшаулағыш коррозияға қарсы битум-полимерлі мастика алу технологиясы жасалды. Госсиполдың ингибиторлық әсері 6,6' және 7,7 ' позицияларында төрт гидроксил тобының болуына байланысты. 1 және 1 ' позицияларындағы гидроксил топтары салыстырмалы түрде инертті. Госсипол молекуласындағы альдегид топтары тежелу әсерін күшейтеді [3,4].

Коррозияға қарсы композиция келесідей дайындалды: механикалық араластырғыш реакторда госсипол шайыры 140°C дейін қыздырылды, 150°C дейін қыздырылған битум қосылды. Бұл компоненттер біртекті қоспаны жасағанға дейін 10-15 минут араластырылды. Содан кейін араластыру кезінде қоспаға госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары (ГШОЭМК), ТМПЭ және волластонит қосылып, тағы 15-20 минут араластырылды. Қоспа 100°C дейін салқындағаннан кейін пайдалануға дайын [5,6].

Нәтижесінде битум, термоэластопласт және пластификаторды қамтитын құбырдың оқшаулағыш коррозияға қарсы жабынды үшін битум-полимерлі мастика алынды, оның құрамында битум ретінде БНД-60/90 битумы, термоэластопласт ретінде – төмен молекулалы полиэтилен, пластификатор ретінде – госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары бар, ал мастика құрамында қосымша госсипол шайыры енгізілді және волластонит компоненттердің, массалардың келесі қатынасында. %: БНД битумы 60/90 – 50-60, төмен молекулалы полиэтилен – 10-20, госсипол шайыры – 15-20, госсипол шайырының оксиэтилденген май қышқылдары– 10-15, волластонит-5-10.

Мәлімделген құрамның «Өнеркәсіптік қолдану» критерийіне сәйкестігін дәлелдеу үшін 1-кестеде коррозияға қарсы композицияны дайындаудың нақты сандық мысалдары келтірілген. 5 және 6 мысалдар мәлімделген шарттарға сәйкес келеді, ал 1-4 және 7-10 мысалдар шектен тыс шарттарға сәйкес келеді және құрамның өзгеруі жабындының қасиеттеріне қалай әсер ететінін көрсетеді (2-кесте) және композиция компоненттері арасында, әсіресе ГШОЭМК пен ГШ арасында синергетикалық әсердің пайда болуын растайды. Компоненттердің тиімділігін арттырудың бір әдісі синергия құбылысына байланысты екені белгілі, онда берілген жиынтық концентрациядағы екі немесе одан да көп қосылыстардың қоспасы процеске ұзақ әсер етеді немесе оның жылдамдығын қоспаның концентрациясының қосындысына тең концентрацияда жеке алынған қоспаның әрбір компонентіне қарағанда күштірек өзгертеді.

1 кесте - Композиция рецепті

Композицияның компоненттері	Құрамы мен үлгілердің нөмірі, масс %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Битум БНД 60/90	46	51	51	54	52	52	61	61	72	72
ТМПЭ	5	9	145	-	12	21	16	22	11	31
Госсипол шайыры	31	-	20	20	20	15	15	10	5	-
Волластонит	22	21	-	10	10	5	6	5	10	-
ГШОЭМК	-	21	16	16	11	10	6	6	5	-

2-кестеде қатты қышқыл ортада (рН 3-4) және сілтілі ортада (рН 9) жоғары ылғалдылық жағдайында (90-100%) тексерілген болат құбырларға қолданылатын сыналатын композицияларды пайдалана отырып алынған жабындылардың қасиеттері келтірілген. Барлық қасиеттер МЕМСТ Р 51164-98 әдістеріне сәйкес тексерілді, В қосымшасы.

2-кесте - Жабындылардың қасиеттері

Композицияның нұскалары	Көрсеткіштердің аталуы		
	Тегістелген болаттың бетіне адгезиясы, МПа	Сокқыға беріктік, Дж	Ығыстыруға кедергі, мм
Прототип	0,2/0,6/0,5*	4,0/2,1**	0,25/0,12***
Үлгі 1	0,15/0,4/0,2	2,0/1,1	0,5/0,3
Үлгі 2	0,15/0,4/0,3	2,0/1,1	0,5/0,8
Үлгі 3	0,17/0,45/0,46	1,5/0,81	0,5/0,4
Үлгі 4	0,1/0,5/0,5	4,0/2,1	0,2/0,2

Үлгі 5	0,24/0,72/0,67	4,7/2,2	0,13/0,06
Үлгі 6	0,25/0,75/0,66	4,6/2,5	0,12/0,04
Үлгі 7	0,2/0,5/0,3	4,2/2,2	0,2/0,1
Үлгі 8	0,2/0,7/0,4	4,1/1,4	0, 5/0,3
Үлгі 9	0,18/0,55/0,46	3,0/2,3	0,35/0,31
Үлгі 10	-	-	-
* - 40/ 20/-15°C кезінде; **- 40/-20 °C кезінде; *** - 40/-20 °C кезінде.			

Оңтайлы құрамнан ауытқу және ГШОЭМК болмаған кезде барлық көрсеткіштер және әсіресе төмен температурада тегістелге болат бетіне адгезия төмендейді (1-мысал). Оңтайлы құрамнан ауытқу және ГШ болмаған кезде барлық көрсеткіштер, әсіресе төмен температурада депрессияға төзімділік төмендейді (2-мысал). Волластониттің болмауы төмен және жоғары температурада соққы беріктігінің төмендеуіне әкеледі (3-мысал). ТМПЭ құрамында болмаған кезде композиция ұзақ уақыт қатпайды және дайын күйінде барлық температурада тегістелген болат бетіне адгезия төмендейді (4-мысал). Оңтайлы қосылыстармен (5 және 6 мысалдар) тегістелген болат бетіне адгезия прототипке қатысты орта есеппен 20-25% – ға, соққы беріктігі 15-20% – ға, депрессияға төзімділік 40-50% - ға артады. Оңтайлы құрамнан сәл ауытқу кезінде, бірақ барлық компоненттер болған кезде (мысалдар 7-9), қамту прототипке сәйкес келетін қанағаттанарлық сапада алынады. Барлық өзгертетін және синергетикалық қоспалар болмаған жағдайда (10-мысал) композиция толығымен қатып қалмайды және оның қасиеттерін анықтау мүмкін емес.

Егер үлгінің айналасында ингибиторлық аймақ (саңырауқұлақтардың дамымаған аймағы) байқалса немесе үлгінің бетінде немесе шеттерінде МЕМСТ 9.048-89 алты балдық шкаласы бойынша 0 және 1 баллмен бағаланатын саңырауқұлақтардың дамуы байқалса, жабынның фунгицидтік қасиеттері бар екені белгілі. 3-кестеде саңырауқұлақтардың келесі түрлерімен жұқтырған кезде алынған жабындардың фунгицидтік белсенділігін және прототиптік жабындарды сынау деректері келтірілген: *Aspergillus niger* van Tieghem. *Aspergillus terreus* Thom. *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud. *Paecilomyces variotii* Bainier. *Penicillium funiculosum* Thom. *Penicillium ochro-chloron* Biourge. *Scopulariopsis brevicaulis* Bainier. *Trichoderma viride* Pers. ex S.F. Gray.

3-кесте - Жабындылардың фунгицидтік қасиеттері

Композицияның нұсқалары	Көрсеткіштер	
	Саңырауқұлақтардың даму қарқындылығы бойынша саңырауқұлаққа	Баллы
Прототип	Микроскоптың астында дамыған мицелий мен спора пайда болады	2
Үлгі 2	Микроскоптың астында дамыған мицелий	2
Үлгі 5	Микроскоптың астында споралар мен конидиялардың өнуі табылған жоқ	0
Үлгі 6	Микроскоптың астында споралар мен конидиялардың өнуі табылған жоқ	0
Үлгі 10	Микроскоптың астында дамыған мицелий мен спора пайда болады	2

Жоғарыда келтірілген мәліметтерден, қаптамада фунгицидтік агенттердің болуы құрамында госсипол шайырының болуына байланысты (мысалдар 5,6). Ол болмаған жағдайда, прототип сияқты жабындының фунгицидтік қасиеттері жоқ (2 және 10 мысалдар).

Осылайша, ұсынылған техникалық шешім жоғары ылғалдылық жағдайында, қышқыл және сілтілі ерітінділерде пайдаланылатын газ, су, мұнай құбырларын тиімді қорғау үшін битум-полимерлі мастиканы – коррозияға қарсы композицияны алуға мүмкіндік береді, ал

әзірленген композиция бір мезгілде беріктігін арттыра отырып, арзан жергілікті шикізатты (соның ішінде техногендік қалдықтарды) пайдалануды қамтамасыз етеді. соққы, шегінуге төзімділік, адгезия қабілеті және оған фунгицидтік қасиеттер беру.

Әдебиеттер тізімі

1. Надиров К.С., Жантасов М.К., Сақыбаев Б.А., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К. Современное состояние антикоррозионных покрытий трубопроводов и оборудования химической промышленности// Монография-Шымкент: «Алем», 2017.-264 с.
2. Искандеров Р.А. Антикоррозионные покрытия-смазки и мастики на основе низкомолекулярного полиэтилена. Автореф.....канд. техн. наук. – Казань. – 2002. – 34 с.
3. Глушенкова А.И., Назарова И.П. Госсипол, его производные и их использование. - Ташкент: Фам. - 1993. - 178 с.
4. Надиров К.С., Сакибаева С.А. Бимбетова Г.Ж. Поверхностно-активные вещества на основе госсиполовой смолы и их использование. Шымкент: «Алем», 2013. - 188 с.
5. Тверской В.А. Химия и технология функциональных полимеров – М.: МИТХТ имени М.В. Ломоносова. - 2013. – 186 с.
6. Аверко - Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров. – Казань.: КГТУ. – 2002.- 245 с.
7. Кунаккулова Э.М., Султанова Д.П., Евдокимова Н.Г. О возможности получения битумно-полимерных мастик как эффективных гидроизоляционных и кровельных материалов // Теория и практика современной науки, 2018. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vozmozhnosti-polucheniya-bitumno-polimernyh-mastik-kak-effektivnyh-gidroizolyatsionnyh-i-krovelnyh-materialov?ysclid=mesglnobhd70028134>

References

1. Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Sakybaev B.A., Bimbetova G.Zh., Orynbasarov A.K. Sovremennoe sostojanie antikorrozionnyh pokrytij truboprovodov i oborudovanija himicheskoj promyshlennosti// Monografija-Shymkent: «Alem», 2017.-264 s.
2. Iskanderov R.A. Antikorrozionnye pokrytija-smazki i mastiki na osnove nizkomolekuljarnogo polijetilena. Avtoref.....kand. tehn. nauk. – Kazan'. – 2002. – 34 s.
3. Glushenkova A.I., Nazarova I.P. Gossipol, ego proizvodnye i ih ispol'zovanie. - Tashkent: Fam. - 1993. - 178 s.
4. Nadirov K.S., Sakibaeva S.A. Bimbetova G.Zh. Poverhnostno-aktivnye veshhestva na osnove gossipolovoj smoly i ih ispol'zovanie. Shymkent: «Alem», 2013. - 188 s.
5. Tverskoj V.A. Himija i tehnologija funkcional'nyh polimerov – M.: MITHT imeni M.V. Lomonosova. - 2013. – 186 s.
6. Averko - Antonovich I.Ju., Bikmullin R.T. Metody issledovanija struktury i svojstv polimerov. – Kazan': KGTU. – 2002.- 245 s.
7. Kunakkulova Je.M., Sultanova D.P., Evdokimova N.G. O vozmozhnosti polucheniya bitumno-polimernyh mastik kak jeffektivnyh gidroizoljacionnyh i krovel'nyh materialov // Teorija i praktika sovremennoj nauki, 2018. Dostupno na: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vozmozhnosti-polucheniya-bitumno-polimernyh-mastik-kak-effektivnyh-gidroizolyatsionnyh-i-krovelnyh-materialov?ysclid=mesglnobhd70028134>

Н. А. Нурмухамбетов, К. С. Надиров, Ф. М. Тулепберген, Ж. К. Надинова*

магистрант, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
д. х. н., профессор, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
магистрант, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
к. т. н., доцент, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

* Автор-Корреспондент: zhanna.nadirova@inbox.ru

ПОЛУЧЕНИЕ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНОЙ МАСТИКИ С ФУНГИЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Аннотация

В качестве полимерной добавки (термоэластопласта) использовался низкомолекулярный полиэтилен, который является нетоксичным побочным продуктом производства полиэтилена высокого давления (низкой плотности), гидрофобного вещества от белого до серого цвета с высокой адгезией к различным материалам - бумаге, дереву, металлу, керамике. ТМПЭ относится к наиболее реактивному классу полиолефинов, мало подверженных влиянию различных факторов, в том числе атмосферных. В результате была получена мастика битумно-полимерная для изоляционного антикоррозийного покрытия трубопровода, включающая битум, термоэластопласт и пластификатор, отличающаяся тем, что в качестве битума содержит битум БНД-60/90, в качестве термоэластопласта – низкомолекулярный полиэтилен, в качестве пластификатора – оксиэтилированные жирные кислоты госсиполовой смолы, при этом в состав мастики дополнительно введены госсиполовая смола и волластонит при следующем соотношении компонентов, масс. %: битум БНД 60/90 – 50-60, низкомолекулярный полиэтилен – 10-20, госсиполовая смола – 15-20, оксиэтилированные жирные кислоты госсиполовой смолы – 10-15, волластонит – 5-10.

Ключевые слова: битумно-полимерная мастика, термоэластопласт, пластификатор, смола госсипола, оксиэтилированные жирные кислоты смолы госсипола, полиэтилен, микроскоп, фунгицидные свойства.

N.A. Nurmukhambetov, K.S. Nadirov, F.M. Tulepbergenov, Zh.K. Nadirova*

master's student, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
doctor of chemical sciences, professor, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
master's student, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan
candidate of technical sciences, associate professor, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: zhanna.nadirova@inbox.ru

OBTAINING BITUMEN-POLYMER MASTIC WITH FUNGICIDAL PROPERTIES

Abstract

Low molecular weight polyethylene was used as a polymer additive (thermoplastic elastomer), which is a non-toxic by-product of the production of high-pressure polyethylene (low density), a hydrophobic substance from white to gray in color with high adhesion to various materials - paper, wood, metal, ceramics. TMPE belongs to the most reactive class of polyolefins, which are little affected by various factors, including atmospheric ones. As a result, bitumen-polymer mastic was obtained for the insulating anticorrosive coating of the pipeline, including bitumen, thermoplastic elastomer and plasticizer, characterized in that it contains bitumen BND-60/90 as bitumen, low molecular weight polyethylene as thermoplastic, and oxyethylated fatty acids of gossypol resin as a plasticizer, while gossypol resin is additionally introduced into the composition of the mastic and wollastonite at the following ratio of components, mass. %: bitumen BND 60/90 – 50-60, low molecular weight polyethylene – 10-20, gossypole resin – 15-20, oxyethylated fatty acids of gossypole resin – 10-15, wollastonite – 5-10.

Keywords: bitumen-polymer mastic, thermoplastic elastomer, plasticizer, gossypol resin, oxyethylated fatty acids of gossypole resin, polyethylene, microscope, fungicidal properties.