

ӘОЖ 678.043

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ ТӨМЕН ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРДІ РЕЗИНА ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ҚОЛДАНУ

М.М.Есіркепова

М.Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент қ.

Эпоксидті шайырларды өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қолдану олардың технологиялық және эксплуатациялық қасиеттерінің комплекстеріне байланысты. Эпоксидті олигомерлерді сұйық және қатты күйінде болады. Олардың қатаю температурасының интервалы кең және олардың класы әртүрлі қатайтқыштардың көмегімен қатайды [1, 2]. Эпоксидті шайырларды қатайтуполифункционалды қосылыстардың көмегімен поликонденсация және полимеризация әдісімен жүзеге асыруға болады. Қатайтқыштар ретінде фенолформальдегидті шайырларды қолданады [3]. Қатайған полиэпоксидтер жоғары адгезиялық және когезиялық беріктікке ие, химиялық әрекеттерге және сонымен қатар

атмосфераның әсеріне тұрақты болып келеді, және де бұл түрлендірілген эпоксидті шайырлар толықтырғышпен оңай бірігеді [4].

Эпоксидті шайырлардың ең басты қасиеттерінің бірі, олардың сұйық (термоиілмді), күйден қатты серпімдітермореактивті күйге тез өтуі. Бұл реакция кезінде, көп жағдайда қосалқы заттардың бөліну ықтималдығы төмен. Осы себептен эпоксидті шайырлардың қатысуымен жасалған бұйымдардың шөгуі минималды (0,3-2%) болады.

Қатаю, химиялық активті қосылыстарды енгізу кезінде жүреді. Бұл химиялық активті қосылыстарды қатаю агенттері (қатайтқыштар, активаторлар, катализаторлар) деп атайды. Барлық қатайтқыштарда қозғалмалы сутегі атомы бар, мысалы, фенолдар, спирттер, қышқылдар және т.с.с. Қатайтқыштардың көбісі каталигиаклық әрекеттің әсерінен реакцияға түседі, басқалары химиялық реакцияға түседі және шайырдың құрамына кіреді.

Қатайтқыштардың типіне байланысты қатаю бөлме температурасында жүреді, яғни экзотермиялық реакцияға немесе жылу беру реакциясына байланысты.

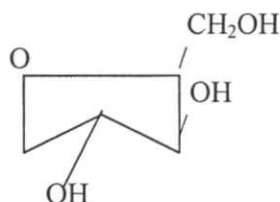
Біз эпоксисилитан шайырын фенолоформальдегидті шайырлармен қатайтып оны шиналық резинаның рецептурасына енгіздік. Одан басқа, біз бұл модификаторды, әдетте қолданып жүрген АРЭ-1,4 шайырының орнына алмастырдық. АРЭ-1,4 шайыры шина өндірісінде кең олданыс тапқанымен, оның жаңа модификатормен салыстырғанда зияндылығы жоғары және резинаның физика-механикалық қасиеттерінде үлкен айырмашылық бар.

Эпоксисилитан шайырының негізі ксилитан болып табылады. Ксилитанды алудың шикізат көзі - полисахарид. Полисахаридтен ксилитанды алу негізгі үш химиялық реакцияға байланысты болады [5]. Ол 1 суретте келтірілген.



1 сурет - Полисахаридтен ксилитанды алудың негізгі үш химиялық реакциясының тізбегі

Бай шикізат көзінен басқа, ксилитанның қызығушылық туғызатын ерекше құрылым мынау:



Кейбір реакцияларды ксилитан өзін әртүрлі функционалдық қосылыстар түрінде көрсетеді, яғни ксилитандағы гидроксилді топ әртүрлі химиялық активтілікті білдіреді: мысалы, монофункционалды, дифункционалды және трифункционалды қосылыстар. С₅ –тегі біріншілік OH тобы ең жоғарғы реакциялаушы қабілетке ие болып табылады. Бұл топ әртүрлі

конденсациялау реакциясына түскеннен кейін, екіншілік ОН тобы реакцияға қатысады. C_2 дегі ОН тобының реакцияға қабілеттігі, C_3 –тегі ОН топқа қарағанда жоғары екендігін тәжіриб көрсетті, себебі C_3 –тегі ОН тобының бойында үлкен дәрежеде түрлі кеңістікті қиыншылықтарды кездестіруге болады.

Эпоксиксилитанды шайырлар тұтқыр сұйық сарғыш-қоңырдан қызыл-қоңыр түске айналады, сонымен қатар 12-ден 20%-ға дейін эпоксидті топтарды құрайды. Қышқы қатайтқыштың әсерінен (малеинді және фталді ангидрид, полиэтиленполиамин) шайы ерімейтін және сұйық емес күйге өтеді.

Тәжірибемен анықтағандай эпоксиксилитанды шайырларды қатайтқан кезд қатайтқыштың саны, сонымен қатар уақыты және реакциясының температурасы үлкен рол атқарады. Малеинді ангидридтің оптималды мөлшері 48-50 мас.б. ($K=1,1-1,2$). Ал, фталді ангидридтікі - 69-75 мас.б. ($K=1,1-1,2$) тен.

Жоғары физика-механикалық қасиетке ие полимерді алу үшін шайырдың қатаюы сатылы реакциялар арқылы жүргізу керек.

Температурасы, °C

Уақыты, сағат

125

2-4

140

2-6

1 кестеде ЭКС-20 қатайған эпоксидті шайырдың қасиеттері келтірілген.

1 кесте - ЭКС-20 қатайған эпоксидті шайырдың қасиеттері

Көрсеткіштер	ЭКС-20
Қирау кернеуі, МПа	
• Статикалық майысу кезінде	175-190
• Сығу кезінде	120-130
Бринелли бойынша қаттылық, МПа	200-220
Соғу тұтқырлығы, кДж/м ²	9-19
Вик бойынша жұмсару температурасы, °C	200-210
Су сіңіргіштігі,%	
• Суық суда 24 сағат болған кезде	0,45

ЭКС-20 эпоксидті шайырлар негізінде композиция (ЭД-20 маркалы дианды эпоксидті шайырды бірге қосқан кезінде) және эпоксидті-новолакті блоксополимерлер алынады.

Эпоксидті дианды шайырларды алифатты эпоксидті шайырлармен түрлендіргенде, олардың омырылғыштығы төмендейді. Бірақ, беріктігінің, жылуға тұтқырлығының төмендеуі байқалады.

Ксилитанды эпоксидті шайырлы композициясын қолданғанда маңызды физика-механикалық қасиеттері жоғарлайды. Бұл көрсеткіштер 2-кестеде келтірілген [6].

2 кесте - Қатайған эпоксиксилитанды шайырлардың физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштер	ЭД-20	ЭКС-20
Қирау кернеуі, МПа		
• Статикалық майысу кезінде	110	169-179
• Сығу кезінде	100	108-116
Бринелли бойынша қаттылық, МПа	190	200
Соғу тұтқырлығы, кДж/м ²	-	10,5
Вик бойынша жұмсару температурасы, °C	-	194
10 сағат бойы ацетондағы салмағы, %	0,43	0,57

Эпоксиксилитанды өндіру үшін арзан, әрі жиі кездесетін өнім түрлерін пайдаланады: ксилит, эпихлоргидрин, күкірт қышқылы, еріткіштер.

Негізгі өнім ксилит болып табылады, ол басқа туындылармен салыстырғанда арзан болып келеді. Сонымен қатар ксилитанды қолданғанда мынандай ерекшеліктер бар:

- ксилитанды алу шиказат көзі бай;

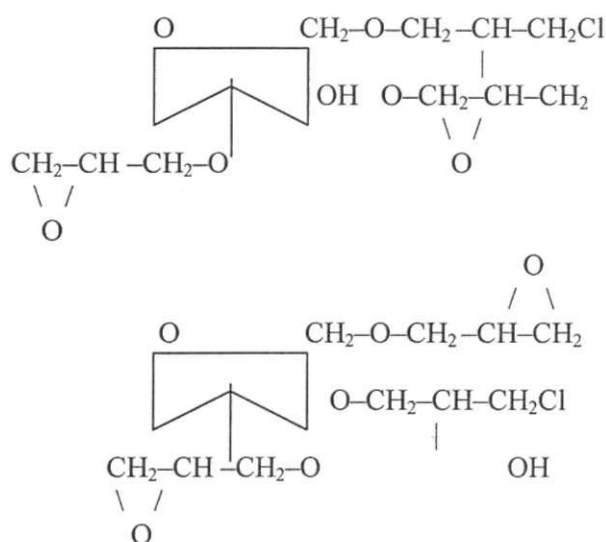
- басқа шикізаттармен салыстырғанда өзіндік құны төмен;
- ксилитанның молекуласының орналасу ерекшелігі арнайы қасиетке ие эпексидті шайырды алуға мүмкіндік береді;

- бағалы полимерді материалдар өндірісіне арналған құрамындағы гидроксил тобы бар мономерлер дефицит болғандықтан ксилитанның өндірісі перспективті болып табылады [5].

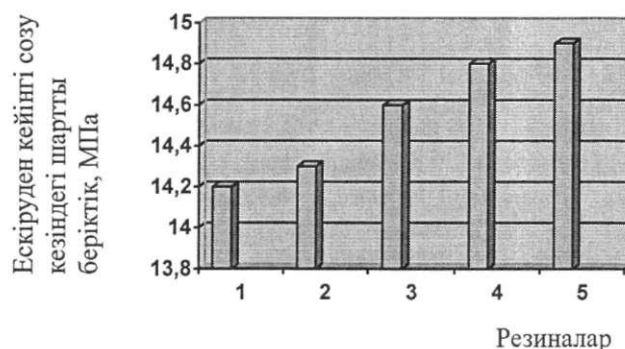
Ксилитан негізіндегі эпексидті шайырларды лабораториялық әдіспен алу екі сатыдан тұрады: бірінші сатысында, катионды катализатордың қатысуымен (күкірт қышқылы, үшфторлы бромның эфираты) ксилитан эпихлоргидринмен конденсацияланады, нәтижесінде трихлоргидрин эфирі түзіледі.

Екінші сатысында трихлоргидринді эфирді күйдіргіш натриймен дегидрохлорлайды, нәтижесінде глицидил эфирі түзіледі, бұл эпексид шайырының негізін құрайды [6-8].

ЭКС-18, ЭКС-20 эпексидті шайырлардың негізін глицидил эфирлер құрайды:



Зерттеу мақсаты болып эпексиксилитан шайырын фенолформальдегидті шайырмен түрлендіріп, алынған түрлендіргішті (эпексиксилитан мен фенолформальдегидті шайырдың блоксополимері – ЭФФБ) шина өнеркәсібінде қолдану арқылы, шинаның физика-механикалық қасиеттерін жоғарлату және әдетте қолданып жүрген таксикологиялық әсері бар және өзіндік құны жоғары түрлендіргіштерге алмастыру.



1-эталонды резина; 2-0,5 мас.ү.каучуктің 100 мас.ү. ЭФФБ; 3-1,0 мас.ү.каучуктің 100 мас.ү. ЭФФБ; 4-1,5 мас.ү.каучуктің 100 мас.ү. ЭФФБ; 5-2,0 мас.ү.каучуктің 100 мас.ү. ЭФФБ

2 сурет - Ескіруден кейінгі созу кезіндегі шартты беріктіктің модифицирленген эпексиксилитан шайырларын (мас.ү. каучуктың 100 мас.ү.) енгізгеннен кейінгі өзгерістер

Синтезделген блоксополимерді (ЭФФБ) шиналық рецептураға әртүрлі мөлшерде қосу арқылы, оның тиімді мөлшері анықталынды. Сонымен қатар, түрлендірілген шайырларды қолданған сәтте айтарлықтай қиындықтарды туғызбайды. 2 және 3 суреттерде протекторлы резиналарды қолдануға арналған сынаулардың нәтижелері суреттелген.

Олар резинаның 72 сағат бойы 100°C температурасында ескіруден кейінгі созу кезіндегі шартты беріктік және үзілу кезіндегі салыстырмалы ұзарудың көрсеткіштері арта түсті. Яғни, бұл түрлендірілген шайырларды резина өнеркәсібінде қолдану тиімді, әрі арзан болып табылады және бұл шайырлардың экологиялық зияндылығы [7] әлде қайда аз.

Әдебиет

- 1 Плакунова Е.В., Татаринцева Е.А., Панова Л.Г. Модифицированные эпоксидные смолы. //Пластические массы. - №2. -2003. - С.39-40.
- 2 Основы переработки пластмасс/Под ред.В.Н.Кулезнева, В.К.Гусева. -М.: Химия, 1995. - С.526.
- 3 Бобрышев А.Н., Кондратьева Е.В., Козомазов В.Н., Козицын В.С., Авдеев Р.И. Новый отвердитель эпоксидных смол //Пластические массы.- №2. - 1998. -С.30-32.
- 4 Соколова Е., Готлиб Е.М. Модифицированные эпоксидные клеи и покрытия в строительстве. –М.: Стройиздат, 1990.- С.3-72.
- 5 Технология пластических масс /Под ред. Коршака – М.:Химия, 1985. -С.374–382.
- 6 Благонравова А.А., Непомнящий А.И. Лаковые эпоксидные смолы. –М.: Химия, 1970. -С.110-115.
- 7 Вредные вещества в промышленности. Органические вещества. Справочник /Под ред. Э.Н.Левиной, И.Д.Гадаскиной. -Л.: Химия, 1985. - С.464.
- 8 Титорский И.А., Потапов Е.Э., Шварц А.Г. Химическая модификация эластомеров. – М.: Химия, 1993. -С.304.

Резюме

Данная работа посвящена разработке экологически безопасных модифицирующих добавок для шинных резин. Модификатор на основе эпоксисилитановой смолы является более эффективным и экологически безопасным, при его использовании улучшаются физико-механические показатели резин. Работа заключается в замене экологически вредного компонента резиновой смеси на модификатор, разработанный нами.

Summary

That work is devoting mining to ecology safe modification of addition for the tires rubber. The modification for base epoxilitane resin is coming more efficiency and ecology safe, also physics of mechanism indication the resin is become well. The work is conclusion in substitution ecology harm component resins mixture for modify develop our.