

УДК 532.5:627.13

Онищенко А.М. канд. тех. наук

**ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ
ВИГОТОВЛЕННІ БІТУМІВ МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІМЕРАМИ**

Анотація. У статті наведено вимоги безпеки при модифікації бітумів та вимоги безпеки та охорони довкілля при утилізації.

Ключові слова: навколишнє середовище, бітуми модифіковані полімером, забруднюючі речовини, асфальтобетонна суміш.

УДК 532.5:627.13

Онищенко А.Н. канд. тех. наук

**ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ
ИЗГОТОВЛЕНИИ БИТУМОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ
ПОЛИМЕРАМИ**

Аннотация. В статье приведены требования безопасности при модификации битумов и требования безопасности и охраны окружающей среды при утилизации.

Ключевые слова: окружающая среда, битумы модифицированные полимером, загрязняющие вещества, асфальтобетонная смесь.

UDC 532.5:627.13

Onyshchenko A.M., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.)

**TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE
MANUFACTURE OF BITUMEN MODIFIED WITH POLYMERS**

Abstract. In this article the safety requirements when modifying bitumen and safety requirements and environmental protection at recycling

Keywords: environmental, bitumen modified polymer, contaminants asphalt mixtures.

Вступ

Асфальтобетонне покриття являється найпоширенішим типом покриття на автомобільних дорогах, при цьому обсяг шкідливих викидів при виробництві його поступає лише підприємствам хімічної промисловості [1, 2]. Однією з причин шкідливих викидів при виробництві асфальтобетону є особливість застосування бітумів. Особливу увагу варто приділити модифікації бітумів різними полімерами, які і без того мають підвищену негативну дію на довкілля. Тому актуальним питанням сьогодення є оцінка впливу на довкілля бітумного в'язучого при виробництві асфальтобетонної суміші, а також вимоги безпеки при застосуванні бітумів, модифікації бітумів та охорона довкілля.

Особливості забруднення навколишнього середовища при модифікації бітумів полімерами

Підчас зберігання, нагрівання, модифікації та виробництва асфальтобетонної суміші відбувається викид в атмосферу вуглеводнів, найбільшу кількість з яких складають ароматичні вуглеводні: бензол C_6H_6 , ксилол C_8H_{10} , толуол C_7H_8 , м-крезол C_7H_8O , фенол C_6H_6O , бензапірен $C_{20}H_{12}$, пари бензину та мінеральних масел [1].

Дослідження вчених [1] показало обсяги викидів продуктів випаровування бітуму при виробництві 1т асфальтобетонної суміші (табл.1).

Таблиця 1 – Обсяги викидів продуктів випаровування бітуму при виробництві 1т асфальтобетонної суміші [1]

Марка бітуму	Маса викиду, г/т				
	Бензол	Толуол	Ксилол	Фенол	Крезол
БНД 40/60	54,07	17,45	9,53	0,61	0,0031
БНД 60/90	53,35	17,22	9,40	0,61	0,0031
БНД 90/130	53,25	17,19	9,38	0,61	0,0031
БНД 130/200	51,65	16,67	9,09	0,61	0,0031
МГ 130/200	47,09	15,19	8,25	0,48	0,0024
СГ130/200	40,93	13,19	7,11	0,48	0,0024
МГ 70/130	30,87	9,95	5,38	0,34	0,0017

Пари, що виділяються, при нагріванні бітуму та його модифікації є по суті залишковими газами окислення. Обстеження [3] показують, що в залежності від режиму окислення концентрація бенз- α -пірену в газах, що виділяються при розливі бітуму, може коливатися в діапазоні: 0,2-125,0 мкг/м³ [3]. Концентрація бенз- α -пірену в газах, що виділяються при

нагріванні бітуму та його модифікації залежить від температури модифікації та часу приймається за даними рис. 1 [3-4].

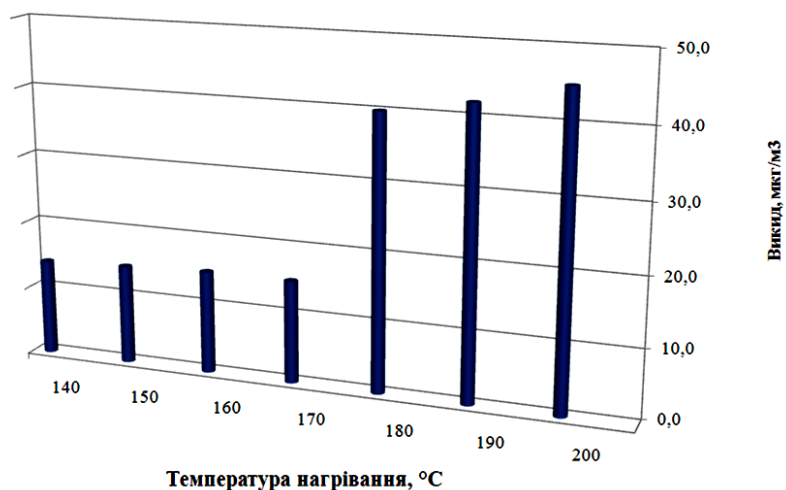


Рисунок 1 - Залежність виділення бенз- α -пірену від температури нагрівання бітуму

Вимоги безпеки при модифікації бітумів

Під час приготування бітумів модифікованих полімерами або адгезивами гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин та пилу у повітрі робочої зони відповідно до санітарно-гігієнічних вимог згідно з ГОСТ 12.1.005 не повинна перевищувати: аліфатичних амінів – 1 мг/м³; суми насичених, ненасичених ароматичних вуглеводнів – 300 мг/м³; парів ксилолу – 50 мг/м³; парів бензолу – 15/5 мг/м³; парів толуолу – 50 мг/м³; парів фенолу – 0,3 мг/м³ та етилакрилату – 5 мг/м³, парафіну – 300 мг/м³, циклогексану – 80 мг/м³, етанолу – 1000 мг/м³ [5].

Умови виготовлення повинні відповідати вимогам, що встановлені в стандартах безпеки та гігієни праці [6-8].

Робоче місце, де проводяться роботи з модифікації, повинно бути обладнане у виробничому приміщенні, яке забезпечене припливно-витяжною вентиляцією з СНиП 2.04.05, ДСТУ Б А.3.2-12 [5].

На робочому місці освітленість (загальна та місцева) повинна відповідати вимогам ДБН В.2.5-28 [5].

Під час випробування зразків випробувальне обладнання повинне бути заземлене згідно з ГОСТ 12.1.030 [5].

Робітники повинні бути забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту під час модифікації бітуму відповідно до норм ДНАОП 0.00-3.07. Під час виконання виробничих операцій, які супроводжуються виділенням речовин у вигляді суспензій та наявністю забруднюючих речовин, працівники забезпечуються спецодягом і спецвзуттям,

герметичними захисними окулярами, респіраторами та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 63.21-3.03.

Вимоги безпеки та охорони довкілля, утилізація

Бітуми модифіковані полімером – за ступенем впливу на організм людини згідно з ГОСТ 12.1.007 належать до 4 класу небезпеки (малонебезпечні речовини). Мають слабку кумулятивну дію [9]. При приготуванні і використанні бітумів модифікованих полімером необхідно дотримуватись вимог безпеки згідно з ДСТУ 4044, НПАОП 63.21-1.01.

При нагріванні бітумів модифікованих полімером до (200 ± 5) °С у складі летких виділень присутні: насичені і ненасичені вуглеводні, ароматичні вуглеводні, етилакрилат, етанол, алкілбензол та аліфатичні аміни.

При роботі з полімерами необхідно дотримуватись вимог безпеки згідно з ДНАОП 5.1.14-1.01 [9].

Устаткування цехів або дільниць для приготування бітумів модифікованих полімером повинні відповідати вимогам ДСТУ 3273, ДНАОП 0.03-1.07, ДСП 173, ГОСТ 12.2.003 та ГОСТ 12.3.002 [9].

Рівень шумового навантаження на працюючих при виготовленні і застосуванні бітумів модифікованих полімером не повинен перевищувати 80 дБА згідно з ДСН 3.3.6.037, контроль здійснюють згідно з ГОСТ 12.1.050.

Закриті приміщення, де проводять роботи з бітумами модифікованими полімерами або їх компонентами, повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією згідно з СНиП 2.04.05, ГОСТ 12.4.021, мікроклімат – згідно з ДСН 3.3.6.042 [9].

Бітуми модифіковані полімерами – горюча речовина. Температура займання бітумів модифікованих полімером 300-351 °С. Дільниці, цехи для приготування бітумів модифікованих полімером повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з НАПБ А.01.001, НАПБ В.01.048, ГОСТ 12.4.009 [9].

Під час приготування та застосування бітумів модифікованих полімером слід дотримуватись вимог пожежної безпеки згідно з НАПБ А.01.001, НАПБ В.01.048, ГОСТ 12.1.004 [9].

Електрообладнання дільниць та цехів для приготування бітумів модифікованих полімером повинне відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.32

Електробезпе́чність цехів або ділень для приготування бітумів модифікованих полімером повинна відповідати вимогам ГОСТ 12.1.038, ГОСТ 12.1.019 [9].

Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів в бітумах модифікованих полімером та їх компонентах згідно з вимогами ДБН В.1.4-1.01 не повинна перевищувати $740 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$. Контроль ефективної сумарної питомої активності природних радіонуклідів здійснюють згідно з ДБН В. 1.4-2.01 [9].

Робітники, які займаються приготуванням і використанням бітумів модифікованих полімером, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (спеціальним одягом та взуттям, рукавицями, захисними окулярами і респіраторами) згідно з НПАОП 0.00-4.26 та НУ В.3.2-218-101, затвердженими в установленому порядку.

При виконанні робіт, пов'язаних з приготуванням і використанням бітумів модифікованих полімером, необхідно дотримуватись правил особистої гігієни, а саме: приймати їжу лише в спеціальних приміщеннях, користуватися санітарно-побутовими кабінетами, приймати душ після закінчення зміни.

Персоналу, що працює з бітумами модифікованими полімером та їх складовими, необхідно проходити попередні та періодичні медогляди згідно з ДНАОП 0.03-4.02 [9].

При попаданні бітумів модифікованих полімером: на шкіру (настільки гарячого, що може з'явитися опік) – її треба швидко охолодити, тоді розчинити бітум нафтовими олівами або провареною соняшниковою олією та обережно зняти бинтом або ватою; в очі – треба терміново звернутися до лікаря-окуліста. Гостре та хронічне отруєння практично неможливе. При необхідності треба звернутися до медичного закладу за відповідною допомогою.

Порядок накопичення, транспортування, знешкодження та поховання розливів бітумів модифікованих полімером, некондиції та інших відходів, що утворюються в процесі приготування і застосування бітумів модифікованих полімером П, повинен відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.7.029 [9].

Викиди в атмосферу шкідливих речовин не повинні перевищувати ГДВ відповідно до вимог ДСП 201 та ГОСТ 17.2.3.02. Контроль за вмістом летких речовин, що мігрують в атмосферне повітря в процесах приготування і застосування бітумів модифікованих полімером, повинен здійснюватись згідно з вимогами ДСП 201 та РД 52.04-186 [9].

Умови відведення стічних вод виробництва бітумів модифікованих полімером повинні відповідати вимогам СанПиН 4630.

При зберіганні, транспортуванні і застосуванні бітумів модифікованих полімером та їх компонентів не відбувається надходження канцерогенних та мутагенних речовин в навколишнє природне середовище.

Висновки

Вирішити проблему виділення шкідливих речовин при модифікації бітуму можна за рахунок скорочення часу нагрівання бітуму для модифікації, а також використання умовно екологічно безпечних модифікаторів, застосування сучасних технологій для модифікації бітуму.

Література

1. Бондаренко Л.П., Кондрюкова І.О. Дослідження впливу різних факторів на обсяги викидів забруднюючих речовин при виробництві асфальтобетонних сумішей/Автомобільні дороги і дорожнє будівництво: Науково-технічний збірник. Вип. 92. - К.: НТУ, 2014. – С. 192-200.
2. Евгенъев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. – М.: Трансдорнаука, 1997. – 285 с.
3. Отчет о НИР "Инвентаризация источников выбросов бенз- α - пирена на Мозырском НПЗ". Казань: ВНИИУС, 1991.
4. Экологические аспекты технологии упаковывания битума / З.С. Теряева, П.В. Коваленко, В.К. Липский // Химия и технология топлив и масел. – 2003. - №5. – с. 51-53.
5. СОУ 42.1-37641918-100:2013. Будівельні матеріали. Бітуми дорожні модифіковані з використанням лабораторної лопатевої мішалки. Методи контролю процесу модифікації
6. МУ 2568-82 Методические указания по измерению концентрации первичных алифатических аминов фотометрическим методом. (Методичні вказівки по вимірюванню концентрації первинних аліфатичних амінів фотометричним методом).
7. МУ 3119-84 Методические указания по определению предельных, непредельных и ароматических углеводородов в воздухе рабочей зоны (Методичні вказівки по визначенню насичених, ненасичених і ароматичних вуглеводнів в повітрі робочої зони).
8. МУ 4436-87 Методические указания по измерению концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (Методичні вказівки по вимірюванню концентрації аерозолів переважно фіброгенної дії).
9. ДСТУ Б В.2.7-135:2014 Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови.

Рецензенти:

Хрутьба В.О., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.
Матейчик В.П., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.

Reviewers:

Hrutba V.O., Dr. Tech. Sci., National Transport University.
Mateichyk V.P., Dr. Tech. Sci., National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: **08.12.2016 р.**