Токсикология горения | **The Combustion Toxicology**

Уважаемые читатели! Редакция продолжает публикацию материалов симпозиума ***"Токсикологія горіння в системі безпеки життєдіяльності людини"***, который проходил 25 – 27 октября 2006 г. в г. Одесса

УДК 613.004.14.541.6.599.9

ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В СЕРЕДОВИЩІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Дишінєвич Н.Є.

Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І.Медведя, м. Київ

Впервые поступила в редакцию 14.11.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Сьогодення характеризується інтеграцією України у Світове співтовариство з корінною реорганізацією економіки, управлінням ринкових відносин, трансформацією взаємозв'язків, які складались десятиліттями в усіх сферах господарської діяльності.

До пріоритетних напрямків екологічного та соціального розвитку України на 2002-2011 роки належать екологізація технологій в промисловості, підвищення якості готової продукції і наближення її до європейських стандартів.

Сучасний стан промисловості ПМ характеризується явищами, які є загальними для промисловості України в цілому (складність змін, необхідність реорганізації промисловості для виробництва конкурентноздатної продукції, пріоритети якості та безпечності використання над кількісними показниками), а також визначаються низкою істотних особливостей: складність, багатоетапність виробництва та кооперативний характер діяльності підприємств, що істотно ускладнює здійснення гігієнічного контролю на всіх стадіях одержання продукту і подальшого його використання у виробах.

До основних проблем, існуючих в Україні при виробництві ПМ, які впливають на якість продукції, відносяться наступні. При зростаючій конкуренції і збільшенні вартості сировини, в основному імпортної, українські виробники намагаються зменшити собівартість полімерної продукції шляхом додавання вторинної або дешевої сировини, що відразу позначається на якості продукції. Негативним чинником у забезпеченні якості полімерної продукції, що випускається, є оснащення технологічних ліній виробництва ПМ застарілим і зношеним устаткуванням шляхом закупівлі його в країнах південно-східної Азії.

Суттєвою особливістю виробництва ПМ є різноманітність сировинної бази і використання речовин високого ступеню токсичності. Як, наприклад, виробництво одного з найпоширеніших полімерних матеріалів – полівінілхлориду. В його виробництві використовуються речовини, які представляють велику небезпеку для здоров'я людини і навколишнього середовища: хлористий вініл – речовина високої токсичності, яка має канцерогенні властивості; пластифікатори - ефіри фталевої кислоти (діоктил– і дибутилфталати), що відносяться до стійких органічних забруднювачів, здатних проявляти ембіротоксичний ефект; стабілізатори – солі важких металів, які є глобальними забруднювачами навколишнього середовища і представляють велику небезпеку при надходженні до організму людини різними шляхами. Не менш токсичні речовини використовують і у виробництві пінополіуретанів (толуіленд-

іїзоціанат і дифенілметандіїзоціанат – речовини 1-го і 2-го класу небезпеки); полістиролів, фенолформальдегідних та інших полімерних матеріалів. Також не менш небезпечне виробництво інших полімерних матеріалів, які широко застосовуються у виробництві меблів і лакофарбових матеріалів. У виробництві деревностружкових і деревноволокнистих плит, які є пріоритетними матеріалами для виготовлення меблів, використовуються карбамідо– і фенолформальдегідні смоли. Ці зв'язуючі містять формальдегід і фенол у вільному стані, які є речовинами 2-го класу небезпеки та які визначають не тільки токсичні властивості смол, а й рівні їх емісії з готових матеріалів. Виробництво лакофарбових матеріалів характеризується багатокомпонентністю сировинних інгредієнтів і використанням їх у складі органічних розчинників, що відносяться до різних класів небезпеки (класи 2-4). Крім того, в якості сировинних компонентів можуть використовуватись і високотоксичні важкі метали.

Існує багато прикладів використання у виробництві ПМ та ПВМ високотоксичних речовин. Це є характерною рисою сучасного виробництва. Тому на сьогодні гостро стоїть питання розробки комплексу профілактичних дій та заходів, обумовлюючих як безпеку виробництва, так і впровадження екологічно-безпечних технологій по виготовленню матеріалів, що відповідають гігієнічним вимогам. Перспективним направленням для вирішення цієї проблеми є оцінка ризику впливу ПМ і ПВМ на стадії розробки рецептури і технологій виготовлення.

Оцінка ризику впливу на організм людини здійснюється при розробці нової продукції і включає проведення наступних обов'язкових етапів:

- ідентифікація небезпеки (реальної і потенційної) - визначення джерел, видів, показників і критеріїв небезпеки;
- оцінка небезпеки – визначенні кількісних показників;
- оцінка ризику – якісне і кількісне визначення ймовірності виникнення несприятливих ефектів впливу шкідливого фактора на людину і навколишнє середовище в умовах виробництва [1, 2, 3].

Проведена робота по оцінці ризику впливу на людину ПМ ПВМ дозволяє прийняти рішення щодо його зниження та конкретних рекомендацій управлінського характеру:

- заборона/обмеження використання у технологічному регламенті виробництва ПМ високотоксичних сировинних компонентів, заміна їх на менш токсичні речовини;
- використання міжнародних стандартів країн ЄС в рішенні питань, зв'язаних з безпекою виробництва ПМ і ПВМ.

Нижче приведені директиви ЄС, які регламентують використання ряду хімічних речовин у виробництві полімерних будівельних матеріалів:

- Директива 2003/2/ЄС – Забороняється використання у якості консервантів пентахлорфенолу та сполук, які містять хлор, мідь, миш'як;
- Директива 76/769/ЄЄС - Забороняється використання азбесту у якості наповнювача для полімервміщуючих матеріалів, які застосовуються в середині приміщень та вентиляційних каналах;
- Директива 2002/272/ЄС – Обмежується вміст полімерної смоли до 10 % у загальній масі сировинних компонентів для виробництва жорсткого покриття підлоги; вміст важких металів до загальної маси сировинних компонентів: свинцю - до 0,5 %, кадмію - до 0,1 %, сурми - до 0,25 %;
- Директива 1999/1 О/ЄС – Обмежується вміст формальдегіду до 10 мг/кг у загальної масі сировини для лакофарбової промисловості;

Директивними документами заборонено використання бензолу, хлорованих вуглеводнів, ртуті, миш'яку і кадмію у виробництві лакофарбової продукції. Великого обмеження, до 15 %, зазнав вміст органічних розчинників у готовій лакофарбовій продукції. Далі приводимо конкретне обґрунтування рекомендацій, які потребують

прийняття рішення управлінського характеру. Так, на підставі власного досвіду та даних літератури одним з перспективних направлень в розробці нових видів ПМ і ПВМ є активна участь гігієністів в оцінці зразків нових матеріалів на стадії їх розробки. Це досягається шляхом створення творчих колективів із спеціалістів різних відомств. В нашому інституті в 70-80 роках минулого сторіччя був накопичений значний досвід в проведенні таких спільних робіт, що дозволило впровадити у виробництво найбільш перспективні технології виготовлення деревопластиків, захищених авторськими посвідченнями. Нажаль, з об'єктивних причин в Україні за останні 15 років такі комплексні роботи не проводяться. Для їх відродження та успішного розвитку потрібна державна підтримка в економічному відношенні, а на стадії управлінських рішень – розробка і впровадження відповідних цільових програм.

Проблема оцінки ризику впливу на людину несприятливих факторів, обумовлених ПМ і ПВМ в житловому середовищі, є найактуальнішою в усіх розвинених країнах світу.

Наявність значного числа споживачів полімерної продукції при практично необмежених варіаціях характеру та контакту населення з ПМ і виробами з них обумовило цілу проблему, пов'язану з впливом цих матеріалів на формування якості повітря житлових і громадських приміщень і опосередкованого впливу на організм людини. Світовий досвід свідчить про наявність цілого комплексу специфічних особливостей, які властиві тільки для ПМ і ПВМ.

Науковими дослідженнями доведено, що надходження хімічних забруднювачів в організм людини є фактор ризику для його здоров'я. Це пов'язано з тривалим надходженням хімічних забруднювачів в організм людини різними шляхами і впливом на різні контингенти населення, включаючи найчутливіші: діти, особи похилого віку, хворі, вагітні жінки. За даними досліджень російських вчених при розподілі факторів ризику для здоров'я за їх пріоритетністю забруднення повітря в житловому середовищі шкідливими хімічними речовинами полімерного походження займає найважливіше місце. З даної проблеми є велика база інформації, в якій обґрунтовується методологія і методи оцінки ризику впливу хімічних забруднювачів на здоров'я людини з метою створення регулюючих заходів щодо його запобігання [4, 5].

Вивчення впливу полімерних матеріалів на якість внутрішньожитлового середовища і здоров'я населення за останні десятиліття перетворилось на світову проблему, якій надається значна увага ВООЗ, дослідниками різних країн Європи, США, Канади. У всьому світі прийнятий спеціальний термін "синдром хворої будівлі", який свідчить про наявність у людей цілого симптомокомплексу хворобливих проявів з боку різних органів і систем організму, дискомфортного самопочуття при мешканні або ж при роботі в приміщеннях будівель, в будівництві і в інтер'єрі приміщень яких широко використовувалися різні полімерні будівельні, лакофарбові і опоряджувальні матеріали, або меблі, виготовлені з деревопластиків [6, 7].

На даному етапі розвитку гігієнічної науки полімерних матеріалів гострою проблемою є адаптація діючої методології і методів оцінки ризику впливу хімічних забруднювачів на здоров'я людини, їх практичне застосування і використання як основи для обґрунтування регулюючих заходів на державному рівні з урахуванням гармонізації з міжнародними стандартами.

Методологія гігієнічних досліджень ПМ і ПВМ базується на основних принципах комунальної гігієни і включає в себе комплекс критеріїв і методів гігієнічної оцінки, які дозволяють здійснювати регламентацію їх застосування у будівництві різних типів будівель та приміщень (житлових, громадських, дитячих дошкільних і лікувально-профілактичних закладів).

Разом з тим гігієнічне вивчення ПМ і ПВМ має свої особливості, які пов'язані з їх фізико-хімічною природою, "поведінкою" в об'єктах навколишнього середовища, умовами застосування і експлуатації. Це визначає специфіку гігієнічних досліджень і оцінки ризику впливу несприятливих факторів цих матеріалів.

Вимоги безпеки ПМ і ПВМ будівельного, лакофарбового та меблевого призначення містять загальні положення та переліки показників небезпеки, критеріїв безпеки при дотриманні яких відсутній недопустимий ризик.

Загальні положення включають:

- небезпечні властивості ПМ і ПВМ визначаються фізичними і хімічними властивостями; хімічними речовинами і композиціями, що входять до їх складу; "поведінкою" їх в середовищі життєдіяльності людини; сферою застосування;
- безпека ПМ і ПВМ може бути досягнута за рахунок зниження рівня ризику для здоров'я людини до допустимого рівня.

Для досягнення рівня ризику до допустимого необхідно:

- заборона або заміна високотоксичних речовин на менш токсичні на стадії виробництва ПМ і ПВМ;
- визначення можливих типів будівель і приміщень для застосування в їх будівництві конкретних ПМ і ПВМ;
- визначення всіх видів можливого передбачуваного невірного застосування ПМ і ПВМ;
- виявлення будь-якої небезпеки, що виникає на етапі застосування;
- оцінка ризику, що виникає внаслідок визначення небезпеки;
- прийняття рішення про правомірність допустимого ризику.

Конкретні гігієнічні вимоги до ПМ і ПВМ присутні у відповідних нормативно-методичних документах з урахуванням специфіки призначення та сфери їх використання. В той же час для всієї продукції та самих матеріалів є цілий комплекс загальних гігієнічних вимог.

Гігієнічні вимоги до ПМ і ПВМ будівельного, меблевого та лакофарбового призначення:

- полімерні та полімервміщуючі матеріали не повинні створювати в приміщенні специфічний запах, що перевищує допустиму норму (2 бали);
- полімерні та полімервміщуючі матеріали не повинні виділяти в повітря приміщень шкідливі речовини в концентраціях, які можуть здійснювати несприятливий вплив на організм людини (з урахуванням всього комплексу речовин, що виділяються);
- з полімерних та полімервміщуючих матеріалів при експлуатації в повітря приміщень не повинні виділятися хімічні речовини, які відносяться до 1-го класу небезпеки (для атмосферного повітря). Вміст інших речовин, які виділяються з матеріалів, не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації (середньодобові) для атмосферного повітря, затверджені Міністерством охорони здоров'я України. При виділенні з матеріалів декількох хімічних речовин, які мають сумуючу дію, сумарний показник не повинен перевищувати одиницю (сума співвідношень фактичних концентрацій хімічних речовин до їх ГДК$_{с.д.}$);
- полімерні та полімервміщуючі матеріали не повинні стимулювати розвиток бактеріальної та грибкової мікрофлори та повинні бути стійкими до впливу дезінфікуючих засобів при використанні їх для оздоблення приміщень лікувально-профілактичних, санаторно-курортних, дитячих дошкільних, шкільних і інших будівель, в котрих передбачається режим вологої дезінфекції;
- напруженість поля статичної електрики на поверхні полімерних та полімервміщуючих будівельних матеріалів, які використовуються для оздоблення внутрішніх приміщень, в умовах експлуатації не повинна перебільшувати 150 В/см (при відносної вологості повітря 30-60 %):
- полімерні та полімервміщуючі матеріали не повинні погіршувати мікроклімат приміщень;
- термічний опір підлоги з полімерних матеріалів повинен бути не менше 3,0 м^2 ˚С/Вт для основних приміщень громадських будівель;
- для полімерних та полімервміщуючих

матеріалів питома ефективна активність природних радіонуклідів не повинна перевищувати 370 Бк/кг;

- полімерні та полімервміщуючі матеріали за показником токсичності продуктів горіння не повинні перевищувати класу "помірно небезпечні" згідно ГОСТ 12.1.044-89;
- пофарбування та фактура полімерних та полімервміщуючих матеріалів повинні відповідати естетичним і фізико-гігієнічним вимогам.

Останні п'ять років в Інституті приділялась велика увага удосконаленню методичних підходів, зокрема моделюванню реальних умов експлуатації матеріалів при проведенні гігієнічних досліджень. Вирішення цих питань здійснювалось на основі аналізу останніх наукових даних про особливості поводження ПМ і ПВМ в залежності від факторів навколишнього середовища (рецептурного складу и факторів зовнішнього середовища: температури і відносної вологості повітря), міжнародних стандартів, результатів власних досліджень. На підставі сумісної роботи Інституту із спеціалістами Інституту мікробіології і вірусології НАН України ім. Д.К.Заболотного були проведені дослідження на стійкість будівельних ПВМ, до складу яких вводилась вторинна полімерна сировина, до дії грибків. В результаті комплексних гігієнічних досліджень було встановлено, що ці будівельні матеріали не є грибкостійкими (інтенсивність розвитку грибків складала 5 балів). В той же час ці матеріали за основними критеріям безпеки (відсутність запаху, емісія шкідливих речовин - нижче $ГДК_{с.д}$., інтенсивність електростатичного поля на поверхні матеріалу та питома ефективність радіонуклідів - не перевищували допустимих рівнів, матеріал не стимулював розвиток бактеріальної мікрофлори) відповідали гігієнічним вимогам. Однак, наявність у матеріалів здатності до підвищення інтенсивності розвитку грибків, що є на загальновизнану думку вчених пріоритетним джерелом алергізації населення у внутрішньожитловому середовищі, не дозволило рекомендувати ці матеріали для будівництва. Необхідно підкреслити, що отримані результати повністю співпадають з даними публікацій зарубіжних авторів щодо характеристики будівельних матеріалів, у виробництві яких використовується вторинна полімерна сировина [8].

Іншим напрямком нашої роботи по удосконаленню умов моделювання при дослідженні полімерних матеріалів є аналіз нових наукових даних, у тому числі зарубіжних публікацій, про поведінку ПМ і ПВМ в залежності від температурного фактору та відносної вологості повітря. На підставі проведеної роботи було встановлено, що тришарові конструкції, які містять в якості середнього шару теплозвукоізоляційний (ТЗІ) матеріал, в процесі експлуатації зазнають значного атмосферного впливу з великим перепадом температури (від -30^0 С до $+40^0$ С). В результаті складних фізичних процесів в повітряному просторі середнього шару може утворюватись велика відносна вологість, яка сягає 90 %. Як відомо, відносна вологість для багатьох ТЗІ матеріалів, особливо виготовлених на основі формальдегідвміщуючих матеріалів, є агресивним фактором, який сприяє значному виділенню формальдегіду. Тому на стадії попереджувального санітарного нагляду для отримання адекватних результатів гігієнічних досліджень ТЗІ матеріалів необхідно при моделюванні умов враховувати цей фактор, оскільки при експлуатації будівель в результаті процесів дифузії із стінових конструкцій може поступати у повітря приміщень формальдегід, вміст якого може сягати гігієнічно значимих рівнів і становити ризик для здоров'я людини.

Ще одним аспектом удосконалення методичних підходів є питання, які не розглядались по відношенню до будівельних матеріалів для оздоблення фасаду будівель та дахів як джерела хімічного забруднення об'єктів навколишнього середовища селищної зони (атмосферного повітря, ґрунтових вод та ґрунту). Гігієнічна значимість цього фактора висвітлена в багатьох наукових публікаціях, які свідчать про виділення шкідливих речовин з ПМ і ПВМ в атмосферне повітря та вимивання їх атмосферними опадами з наступним надходженням в ґрунт та ґрунтові води. Тому цей фактор

Таблиця 1

Перелік показників і критерії безпеки для жорсткого покриття підлоги та для матеріалів, які використовуються у вентиляційних каналах.

Тип матеріалу	Вміст полімерної смоли в рецептурному складі	Використання в якості наповнювача азбесту	Вміст важких металів	Емісія летких органічних речовин
Жорсткі покриття підлоги	не більше 10 % в загальній масі сировинних компонентів	заборонено	свинець – до 0,5 % кадмій – до 0,1 % сурма – до 0,25 % до загальної маси сировини	≤ $ГДК_{с.д.}$ для атмосферного повітря
Матеріали, які використ-товуються у вентиляцій-них каналах	не більше 10 % в загальній масі сировинних компонентів	заборонено	свинець – до 0,5 % кадмій – до 0,1 % сурма – до 0,25 % до загальної маси сировини	≤ $ГДК_{с.д.}$ для атмосферного повітря

Таблиця 2

Перелік показників і критерії безпеки матеріалів, які використовуються у виробництві меблів

Показник	Деревостружкові плити	Деревоволокнисті плити	Багатошарова фанера
Вміст вільного формальдегі-ду на 100 г абсолютно сухої плити	Для класів: E_0 (супер Е) - не більше 6,5 мг, E_1 - не більше 8 мг, E_2 – не більше 30 мг. При перевищенні класу E_2 – заборонено до використання	Для класів: E_1 - не більше 8 мг, E_2 – не більше 30 мг. При перевищенні класу E_2 – заборонено до використання	Для класів: E_1 - не більше 8 мг, E_2 – не більше 30 мг. При перевищенні класу E_2 – заборонено до використання
Вміст консерванту пентахлор-фенолу	Заборонено	Заборонено	Заборонено
Вміст сполучень: хром, мідь, миш'як	Заборонено	Заборонено	Заборонено
Емісія летких органічних речовин	< $ГДК_{с.д.}$ для атмосферного повітря	< $ГДК_{с.д.}$ для атмосферного повітря	< $ГДК_{с.д.}$ для атмосферного повітря

Таблиця 3

Перелік показників і критерії безпеки лакофарбових матеріалів

Тип матеріалу	Вміст ЛОС, які відносяться до високотоксичних	Вміст ароматичних вуглеводнів	Емісія ЛОС у повітря приміщень	Вміст важких металів, заборонених для використання
Емалі ОР	Відсутність бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу	толуол, ксилол, сольвент (сумарно не більше 15 %)	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку
Фарби масляні ОР	Відсутність бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу	не визначається	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку
Фарби водно-дисперсійні	Відсутність бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу	не визначається	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку
Фарби на основі органічних розчинників	Відсутність бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу	толуол, ксилол, сольвент (сумарно не більше 15 %)	< $ГДК_{атм.пов.}$	не визначається
Лаки водно-дисперсійні	Не визначається	не визначається	< $ГДК_{атм.пов.}$	не визначається
Шпаклівки ОР	Не визначається	не визначається	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку
Ґрунтовки ОР	Відсутність бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу	толуол, ксилол, сольвент (сумарно не більше 15 %)	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку
Ґрунтовки ВД	Не визначається	не визначається	< $ГДК_{атм.пов.}$	відсутність ртуті, кадмію, миш'яку

повинен обов'язково враховуватись при оцінці ризику та обґрунтуванні безпечної регламентації будівельних матеріалів, призначених для зовнішнього оздоблення фасадів будівель та дахів, шляхом включення в методичні підходи вказаного етапу досліджень. При моделюванні умов вивчення матеріалів необхідно враховувати, що у третій і четвертій кліматичних зонах України влітку зовнішні поверхні фасаду будівель та дахів прогріваються до температури + 60 °С.

Найважливішим моментом в гармонізації методичних підходів до оцінки ризику

Таблиця 4

Критерії небезпечності ХЗ, що створюються ПМ с середовищі життєдіяльності людини

Перелік критеріїв	Небезпечність	
	Реальна	Потенційна
Токсичність Кумулятивність Специфічні та віддалені ефекти Комплексна дія Трансформація Наявність у біосередовищах населення ХЗ і продуктів їх біотрансформації Стабільність Біокумуляція	Виявляється через критерії, які мають відношення до дії речовини безпосередньо на організм людини	Обумовлена сукупністю процесів, в результаті яких збільшується вірогідність надходження ХЗ в організм людини

Таблиця 5

Пріоритетні хімічні забруднювачі, комплексне надходження яких в організм людини обумовлене полімерними матеріалами

Назва хімічного забруднювача	Можливі шляхи надходження в організм ХЗ та їх джерела			
	Інгаляційний шлях	Шлунко-кишковий тракт		Через шкіру
	Будівельні та оздоблювальні матеріали	ПМ для водопостачання	ПМ для харчової промисловості	Синтетичний одяг та взуття
Формальдегід	+	+	+	+
Фенол	+	+	+	+
Стирол	+	+	+	+
Бензол	+	-	-	+
Етилбензол	+	-	+	-
Метанол	+	-	+	-
Ацетон	+	-	+	+
Диметиламін	+	-	-	+
Толуол	+	+	-	+
Дибутилфталат	-	+	+	-
Диоктилфталат	-	+	+	-
Метали: цинк, свинець, кадмій	-	+	+	+
Капролактам	-	+	+	+
Гексаметилендіамін	+	+	-	+

впливу на здоров'я людини несприятливих факторів, які створюють ПМ і ПВМ, є максимальне наближення показників і критеріїв, які використовуються для обґрунтування безпечної регламентації матеріалів, до міжнародних стандартів.

Тому нами були розроблені переліки показників і критеріїв безпеки, які пред'являються в країнах ЄС до ПМ і ПВМ та виробів з них, з метою наукового обґрунтування необхідності їх використання в нашій системі державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

Проведена в цьому напрямку робота дозволила згрупувати показники та критерії безпеки, які присутні у Директивних документах ЄС, для ряду найбільш пріоритетних ПМ і ПВМ, що використовуються в будівництві, для виготовлення меблів, в якості лакофарбових матеріалів (таблиці 1, 2, 3).

Використання приведених переліків показників дозволяє санітарному лікарю вже на стадії розгляду документів, які зобов'язаний надати власник об'єкту державної санітарно-епідеміологічної експертизи, прогнозувати безпеку полімерної продукції, представленої для гігієнічних досліджень.

Наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів останніх 5-ти років свідчать про постійне удосконалення понять і критеріїв небезпечності хімічного фактора, що забруднює об'єкти навколишнього середовища.

Так, введено цілий ряд додаткових критеріїв небезпечності хімічних забруднювачів води. Разом з токсичністю, кумулятивністю, наявністю віддалених та специфічних ефектів, недіючих доз враховуються біорозкладаємість, трансформація, біокумуляція, здатність виявляти комплексну дію.

Не всі критерії якісно рівноцінні: одні пов'язані з реальною небезпекою, інші – з потенційною. Мається на увазі те, що реальна небезпека виявляється через критерії, які мають відношення до дії речовини безпосередньо на організм людини: токсичність, кумулятивність, специфічні і віддалені ефекти.

Всі інші критерії мають відношення до потенційної небезпеки, обумовленої сукупністю процесів, в результаті яких збільшується вірогідність надходження речовини в організм людини. З позиції оцінки безпечності впливу хімічного фактора, що створений ПМ в середовищі життєдіяльності людини, заслуговує детального розгляду здатність виявляти комплексну дію. Саме цей критерій потенційної небезпеки використовується для обґрунтування переліків пріоритетних хімічних забруднювачів, які можуть виявляти комплексну дію на організм людини.

Сучасне уявлення про критерії небезпеки хімічних забруднювачів, що створюються полімерними матеріалами в середовищі життєдіяльності людини, представлені в таблиці 4.

Тому в наш час при оцінці ризику впливу на здоров'я людини хімічних забруднювачів навколишнього середовища особлива увага приділяється комплексній дії речовин (таблиця 5). Для урахування комплексної дії хімічних забруднювачів використовується допустима добова доза (ДДД). Саме ДДД може слугувати інтегруючим критерієм при оцінці ризику і гігієнічному нормуванні хімічних речовин в різних галузях гігієни [5].

Література:

1. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2002. – С. 403.
2. Авалиани С.Л., Адрианова М.М., Печенникова Е.В., Пономарева О.В. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья (мировой опыт). – М., Консультационный центр по оценке риска, 1996.
3. Дишінєвич Н.Є. Вплив полімерних матеріалів і критерії небезпеки // СЕС. Профілактична медицина. – 2006. – № 3. – С. 54-59.
4. Онищенко Г.Г. Химическая безопасность как ведомственная проблема. Роль госсанэпидслужбы России в обеспечении химической безопасности населения // Токсикологический вестник. - 2002. - № 1. – С. 2-8.
5. Жолдакова З.И., Харчненкова Н.В. Прогноз опасности вещества по зависимости структура-биотрансформация-активность // Российский химический журнал. – 2004. - Т. XLVIII. - № 2.– С. 16-25.
6. Губернский Ю.Д., Рахманин Ю.А., Калинина Н.В. Роль факторов жилой среды в здоровье человека // Вестник российской АМН. – 2006. - № 5. – С. 26-30.
7. Rolle-Kampezyk U., Herbarth O., Rehwagen M. Metodes non invasives en medicine environmentale – biomonitoring //Euerg.-sante. – 2000. - № 3. – С. 253-254.
8. Reponen, T. Aerodynamic diameters and respiratory deposition estimates of viable fungal spores in mold problem homes. Aerosol. Sci. Technol. -22, 1995.- P. 11-23.

Резюме

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СРЕДЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Дышиневич Н.Е.

Наличие значительного числа потребителей полимерной продукции при практически неограниченных вариациях характера и контакта населения с полимерными материалами и изделиями из них обусловило проблему, связанную с влиянием этих материалов на формирование качества воздуха жилищных и общественных помещений и опосредованного влияния на организм человека. Научными исследованиями доказано, что поступление химических загрязнителей в организм человека — фактор риска для его здоровья. Для учета комплексного воздействия химических загрязнителей используется допустимая суточная доза (ДСД). Именно ДСД может служить интегрирующим критерием при оценке риска и гигиеническом нормировании химических веществ в разных отраслях гигиены.

Summary

HYGIENICAL ASPECTS OF POLYMERIC MATERIALS SAFE APPLICATION PROVISION IN THE ENVIRONMENT OF A HUMAN BEING VITAL FUNCTIONS

Dishinevich N. Ye.

The presence of considerable number of users of polymeric products at practically unlimited variations of character and contact of population with polymeric materials and wares from them stipulated the problem related to the influence of these materials on forming of quality of air of housing and public apartments and mediated influence on a human's body. It is proved by scientific researches, that the receipt of chemical contaminants in a human's body is a risk factor for his health. For the account of complex influence of chemical contaminants a possible day's dose is used (PDD). It is PDD that can serve as an integrating criterion at estimation of risk and hygienical setting of norms of chemical matters in different branches of hygiene.

УДК 502.7:662.613:541.6

ДО ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Ляшенко В.І., Волощенко О.І., Голіченков О.М.

Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзеєва АМНУ, м. Київ

Впервые поступила в редакцию 07.11.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Вивчення токсичності продуктів горіння являє собою не тільки чисто наукову, академічну проблему, але має і виключно актуальне практичне значення. Ця проблема започаткована ще в 60-х роках і вона була обумовлена розвитком космічної техніки. В подальшому, проблема вивчення токсичності продуктів горіння знайшла своє втілення в роботах з наукового та практичного обгрунтування безпеки космічних польотів. Це були роботи закритого характеру. Про продовження цих робіт зараз інформація відсутня.

На той час, найбільш інтенсивні роботи з вивчення продуктів термічної деструкції неметалевих матеріалів мали місце в НДІ біофізики АН СРСР. Вони стосувались матеріалів, які використовуються в умовах герметичних об'єктів (підводні човни, космічні апарати та інше). Частково, проблема токсичності продуктів горіння поліізоціанатних матеріалів вирішувались в НПО "Прометей" (Російська Федерація), де мали місце дослідні роботи з вивчення продуктів горіння матеріалів, які використовуються в літако- та космособудуванні [1 - 4].

В такому ж плані проводились і роботи в Американському космічному центрі "НАСА".

В Україні, починаючи з 70-х років, роботи з токсиколого-гігієнічної оцінки продуктів горіння проводились в НДІ загальної та комунальної гігієни ім. А.Н.Марзеєва. Ці роботи виконувались на замовлення військових і були направлені на вивчення матеріалів, які використовуються в космічних технологіях та будуванні підводних човнів [5,6].

Поширене використання полімерних матеріалів в будівництві та відомі в світовій практиці сумні трагічні випадки масової загибелі людей під час пожеж в громадських будівлях повернули цю проблему в бік населення.

В СРСР ці роботи були розпочаті у Всесоюзному науково-дослідному інституті пожежної охорони МВС СРСР і біофізики. Роботи проводились, в основному, з вивчення вогнестійкості матеріалів та з оцінки вогнегасних речовин. Дослідні ро-