

М. Г. Проданчук, член-кор. АМН України, Г. П. Рожковська, д.м.н., О. О. Бобильова, к.м.н.

МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ЯК ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ПРОБЛЕМА

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

Повноцінне функціонування багатьох галузей промисловості та сільського господарства неможливе без використання різноманітних мастильно-холодильних технологічних засобів (МХТЗ), в першу чергу таких, як мастильно-холодильні рідини (МХР), технологічні мастила (ТМ), оливи та інші засоби, що сприяють покращенню умов експлуатації МХТЗ. В світі виробляється до 42 млн. т на рік різноманітних мастильних матеріалів (ММ), в Україні загальний обсяг їх виробництва щорічно збільшується на 20%. Основними споживачами ММ є металургія, автомобільна промисловість, транспортні засоби, паливно-енергетичний комплекс. Традиційною базовою основою цієї групи нафтопродуктів є мінеральні нафтові масла, кількість яких в складі нафтопродуктів коливається в межах 96-98 %. Низький біологічний розпад, відносно висока токсичність, обмежений ресурс нафти — це ті обставини, що ускладнюють використання нафтопродуктів в якості компонентів мастильних матеріалів.

Проблема створення нафтопродуктів, які здатні до біологічного розпаду, стає все нагальнішою. Одним з напрямків розробки безпечних з точки зору впливу на оточуюче середовище ММ є створення синтетичних масел з довготривалим терміном використання та включення до складу МХТЗ різноманітних синтетичних та полімерних матеріалів [1].

Використання мастильно-холодильних засобів, що містять синтетичні та полімерні матеріали, дозволяє вивільнити значну кількість нафтопродуктів. Це має суттєве екологічне значення, оскільки машинобудуванню належить 4 місце в забрудненні гідросфери [2].

Найбільш вживані синтетичні

матеріали, що входять до складу різних нафтопродуктів, — вуглеводневі полімери, етилен-пропілен сополімери, епоксидні та поліізобутиленові сполуки, полідиметилгексан, фенол-формальдегідні смоли, вінілсopolімери, поверхнево-активні речовини, сульфонати та ін.

Перспективними компонентами можуть бути масла рослинного та тваринного походження, а також продукти їх переробки — жирні кислоти, фосфатиди, ефіри жирних кислот, сульфатовані жири та кислоти, які давно зарекомендували себе як високоякісні компоненти ММ. Відновлюваність сировини, біорозпад та низька токсичність стають зараз особливо важливими чинниками перспективності їх використання в складі мастильно-холодильних композицій. В майбутньому саме жирова сировина стане одним з головних джерел для виготовлення мастильно-холодильних середовищ, що позитивно впливатиме на екологічний стан довкілля [3].

Найбільш широко вживаною групою нафтопродуктів з вивчених нами є МХР, які широко використовуються в різноманітних процесах обробки металів різанням. В залежності від складу МХР підрозділяються на масляні і водозмішувані, які, в свою чергу, в залежності від кількості в них синтетичних та полімерних матеріалів підрозділяються на емульсійні, синтетичні та напівсинтетичні [4].

Перший етап дослідження вказаних вище нафтопродуктів — токсикологічно-гігієнічна оцінка має свої особливості. Вивчення і порівняння інформації про токсичність більш ніж 100 різних видів готових композицій показало, що вони є малонебезпечними речовинами, середні смертельні дози їх, як правило, перевищують 10 г/кг. Мало виражені в готових композиціях і

шкірно-резорбтивні властивості, разом з тим МХТЗ відрізняються за інтенсивністю місцевої дії, яка в більшому ступені характерна для масел, однак діапазон порогів подразнюючої дії у них невеликий — в межах 3-7% концентрації речовини. Виключення — миючі дезінфікуючі засоби, величини порогів подразнюючої дії яких в межах 0,02-0,2%, що на порядок нижче в порівнянні з МХР і ТМ. Порівняльний аналіз даних про токсичність МХТЗ свідчить, що в багатьох випадках немає необхідності проводити токсикологічні дослідження по повній схемі. Прискорена токсикологічна експертиза МХТЗ може проводитись без визначення видової та статевої чутливості. Середня смертельна доза може визначатися методом однієї точки, в багатьох випадках можна обмежитися введенням в шлунок максимально рекомендованої дози — 10 г/кг. Кумулятивні властивості в переважній кількості випадків можна не визначати або визначати за тестом субхронічної токсичності. Вважаємо недоцільним скорочення етапів дослідження з визначення шкірно-резорбтивних та алергічних властивостей, вони повинні провадитись по повній схемі.

Однією із специфічних особливостей застосування МХТЗ є їх здатність до термоокисної деструкції під дією високих температур, що виникають в зоні обробки металів. При цьому утворюються і надходять в повітря робочої зони складні паро-газо-аерозольні суміші. Тому інформація про токсичні властивості, одержана в лабораторних умовах, носить обмежений характер і не відображає повної картини про потенційну небезпеку досліджуваної композиції. Тому обов'язковий етап гігієнічної оцінки нових МХР — проведення досліджень безпосередньо в процесі промислових випробувань.

Інтенсивність термоокисної деструкції різних видів МХТЗ, як правило, визначається технологічними параметрами їх використання, якісний склад — рецептурою композицій. Найбільша деструкція притаманна МХР, створеним на базі мінеральних масел.

Спектр продуктів термоокисної деструкції залежить від хімічного складу МХТЗ та ТМ, режимів і методів обробки металів — швидкості,

способу подачі та витрат рідини, матеріалу деталей та інструменту, температури в зоні обробки, характеру укриття металоріжучих станків та місцевої витяжної вентиляції.

Склад та рівні продуктів термоокисної деструкції в процесі застосування масляних МХР відображені на рис. 1.

Суттєве значення при цьому має температура, що виникає в зоні обробки металів — чим вона вища, тим ширший спектр хімічних речовин надходить в повітря робочої зони (таблиця) [5].

При температурних режимах обробки 300-500 °С в повітря цехів починає надходити формальдегід в концентраціях, що в 1,2-3,2 рази перевищують ГДК. Ускладнення обробки приводить до підвищення температури в зоні обробки до 800-1200 °С та інтенсивного утворення акролеїну — концентрації його можуть перевищувати ГДК в 6-14 разів.

Як правило, при використанні МХР, створених на масляній основі, в повітря робочої зони виділяється суміш хімічних речовин відносно постійного складу: масло мінеральне, формальдегід, сірчаний ангідрид, хлористий водень, акролеїн.

Вивчення умов праці в процесі застосування МХР, що містять синтетичні компоненти, показало, що всі вони незалежно від виду служать причиною надходження в повітря робочої зони більш широкого спектру хімічних речовин в порівнянні з масляними (рис. 2).

На перший погляд більш позитивним моментом з точки зору гігієни є те, що МХР, які містять синтетичні компоненти, використовуються не у вигляді концентратів, як це має місце при масляних МХР, а у вигляді 3-15% водних емульсій. Разом з тим концентрації шкідливих речовин, які визначаються в повітрі робочої зони (наприклад, масла мінерального і сірчаного ангідриду), в ряді випадків навіть вищі в порівнянні з використанням масляних МХР. Разом з аерозолем масла мінерального, формальдегідом, сірчанам ангідридом продуктами термоокисної деструкції є спирти, жирні кислоти, альдегіди, кислоти та інші речовини. Включення до складу МХР сірчистих мінеральних масел та жирів, поліізобутилену, сірки, хлорованих парафінів і присадок, які містять хлор, призводить

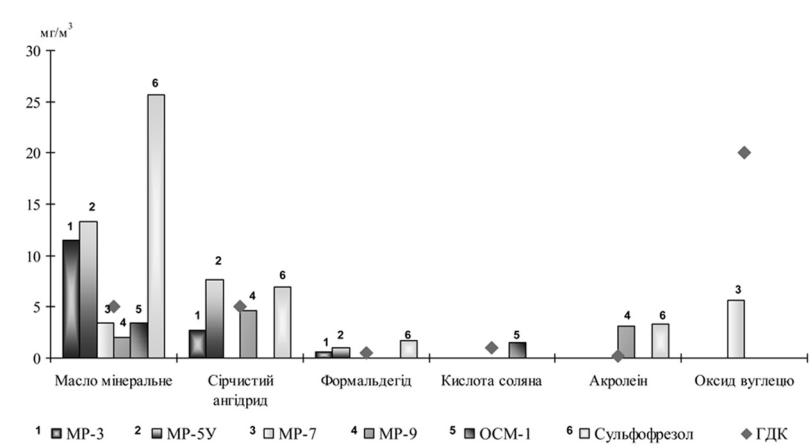


Рис. 1. Склад та рівні (мг/м³) продуктів термоокисної деструкції в процесі застосування масляних МХР

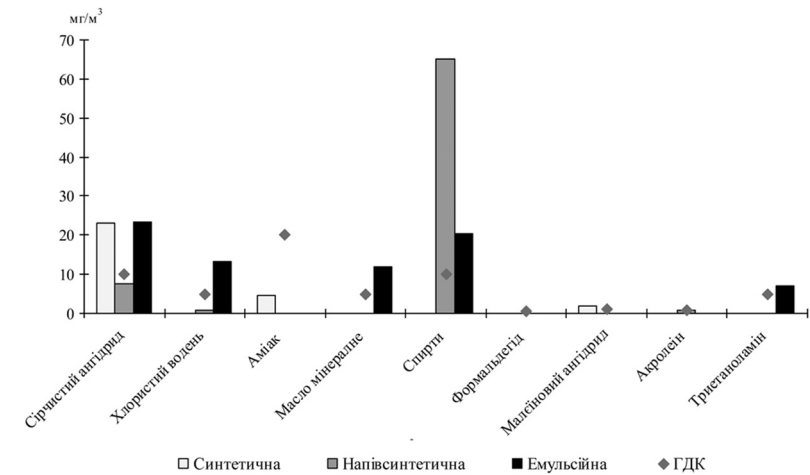


Рис. 2. Склад та рівні (мг/м³) продуктів термоокисної деструкції водозмішуваних МХР (обробка матеріалів різанням)

Таблиця

Залежність складу продуктів термоокисної деструкції від температурного режиму

Температурний режим обробки металів, °С	Характер процесу	Хімічні речовини, які потрапляють в повітря
до 300	Мала інтенсивність окислювання мастильних матеріалів	Масло мінеральне, вуглеводні, переважно насичені
400-600	Інтенсивне, але не повне окислення технологічних рідин	Аерозоль масла мінерального, вуглеводні, окис вуглецю, формальдегід, хлористий водень, сірчистий газ
вище 700	Швидке згорання за короткий проміжок часу	Діхлоретан, фосген, поліциклічні ароматичні вуглеводні: бенз(а)пірен, метилхолантрен, поліхлоровані біфеніли

до надходження в повітря виробничих приміщень сірчаного ангідриду і хлористого водню.

Аналіз компонентного складу МХР, створених на базі полімерних та синтетичних матеріалів, та дані

гігієнічних досліджень свідчать, що найменша термоокисна деструкція відбувається при використанні синтетичних композицій. Продукти термоокисної деструкції, які виділяються при використанні водозмішу-

ваних МХР, відносяться до сумішей відносно нестійного складу. Їх ідентифікація повинна проводитись у відповідності з існуючими принципами нормування цих видів сумішей.

Суттєве значення має і та обставина, що всі МХР є поживним середовищем для різноманітних мікроорганізмів. Тому відбувається біокорозія як МХР, так і ТМ. Це може бути причиною підвищеного виділення окису вуглецю та хлору в тих випадках, коли відбувається біокорозія жирних добавок до синтетичних масел (лярд, жирні кислоти та їх ефіри) [6].

В результаті мікробіологічної деструкції МХР в повітря робочої зони можуть надходити також сірководень і аміак, біокорозія призводить до утворення ефірів хлорвугільної кислоти, уретанів, меркаптанів. Останні мають різкий неприємний запах. До мікроорганізмів, які найчастіше зустрічаються, відносяться *Achr. aerogenes*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. atitratum*, *D. Mucosus*, *D. pneumoniae*, *E. Coli*, *E. Freundii*, *M. epidermidis*, *P. vulgaris*, *P. aeruginosa*, *Salm. typhosa*, *Staphiloc. aureus*, співвідношення загального числа мікроорганізмів до патогенних в різних видах мастильних матеріалів представлені на рис. 3 [7].

З метою попередження біологічної корозії МХР використовуються різноманітні біоциди, найчастіше — трьохкомпонентні продукти конденсації формальдегіду та моноетаноламіну, похідні гексагідро-S-тріазину та диметилдітіокарбамату натрію.

Режим введення доз, що підвищувались, біоцидів першої групи білим щурам свідчить про наявність слабка виражених кумулятивних властивостей. Сульфациди, що є похідними диметилдітіокарбамату натрію, мають здатність до накопичення ефекту токсичної дії.

Подразнююча дія на шкіру та слизові оболонки найбільш виражена у похідних диметилдітіокарбамату натрію, недіючою в умовах експерименту за подразнюючою дією на шкіру виявилась 0,1 % концентрація водного розчину сульфациду-4.

Здатність проникати через неушкоджену шкіру найбільш виражена у похідних гексагідро-S-тріазину, про що свідчать ознаки загально-токсичної дії (втрата маси тіла, зни-

ження активності холінестерази, зменшення кількості еритроцитів та гемоглобіну).

Представники 3 вивчених груп біоцидів суттєво не відрізняються за параметрами токсичності при введенні в шлунок, при однократному надходженні в організм здатність до накопичення ефекту токсичної дії та подразнююча дія на шкіру найбільш виражена у похідних диметилдітіокарбамату натрію, здатність проникати через неушкоджену шкіру — у похідних гексагідро-S-тріазину.

В умовах виробництва найбільша термоокисна деструкція відбувається при використанні похідних диметилдітіокарбамату натрію — вони є причиною надходження в повітря цехів таких токсичних речовин, як ізобутиловий спирт, сірководень, диметиамін, формальдегід, моноетаноламін (рис. 4).

МХР можуть представляти потенційну канцерогенну небезпеку [8].

Термоокисна деструкція масляних МХР може призводити до утворення поліциклічних ароматичних

вуглеводнів (ПАУ). Визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів показало, що в масляних МХР МР-7, МР-2У, сульфрезолі ідентифікується тільки бенз(а)пірен. В процесі експлуатації відбувається наростання ступеню забруднення МХР і, отже, повітря виробничих приміщень даним канцерогеном, найбільш інтенсивно — із збільшенням вмісту бенз(а)пірену до 2,5 разів — при високих температурних режимах обробки. Подовження терміну використання масляних МХР приводить до збільшення кількості бенз(а)пірену в МХР більш, ніж в 3 рази, як в самих МХР, так і в повітрі виробничих приміщень.

Розрахунок сумарної аерогенної дози канцерогенів, яка може надходити в організм працюючих протягом виробничої діяльності, показав, що реальні дози, які отримують працюючі за 30 років роботи з сульфозфрезолом, МР-7, МР-2У, перевищують мінімальну діючу дозу 0,1 мг, встановлену в експерименті на тваринах, в 2-4 рази. При використанні МХР має місце комплексний вплив

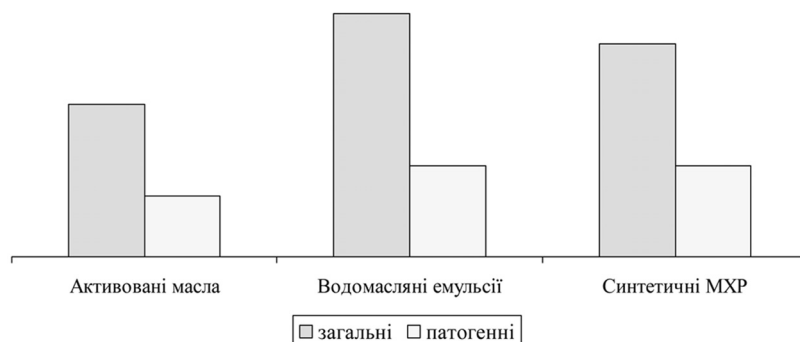


Рис. 3. Співвідношення загального числа мікроорганізмів до патогенних в 1 мл МХР

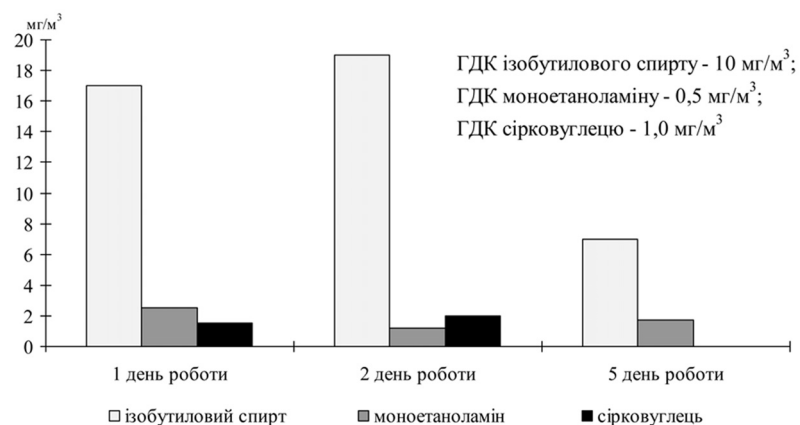


Рис. 4. Вміст шкідливих речовин в зоні дихання оператора при використанні МХР Карбамол П-1 з додаванням біоцидної присадки Сульфацид-5 (мг/м³)

канцерогенів — через органи дихання і шкіру. Відомо, що комплексне надходження на рівні діючих доз посилює бластомогенний ефект, що говорить про існування онкогенного ризику для робітників, які контактують з МХР. Ця небезпека зростає в зв'язку з можливим посиленням ефекту і за рахунок модифікації канцерогенезу компонентами МХР. Онкогенний ризик для МХР, створених на масляній основі, розрахований по методиці ЮпіЕй (США), за вмістом бенз(а)пірену складає $44,8 \cdot 10^2$, що свідчить про надзвичайно високий онкогенний ризик.

При взаємодії нітриту натрію, що використовується як інгібітор корозії в складі мастильно-холодильних засобів, з присадками амінного типу (вторинними і третинними амінами) в МХТЗ накопичуються нітрозаміни. Вважають, що використання нітритів в якості присадок повинно бути припинене, особливо в композиціях, які містять аміни. Але джерелами утворення нітрозамінів в МХТЗ є не тільки нітрити, нітрозаміни визначаються в відпрацьованих мастильних матеріалах, які не містять нітритів. Ними виявлено, що вміст нітрозамінів в складі водозмішуваних МХР збільшувався в 5-16 разів. Головним чином це були нітрозодіетиламін та нітрозодиметиламін.

Синтетичні МХР можуть містити до декількох сотень частин на мільйон нітрозозамінів. Газохроматографічний аналіз дозволив ідентифікувати в складі нітрозамінів п-нітрозодиметиламін та п-нітрозодіетиламін. В кількісному співвідношенні вміст вказаних канцерогенів знаходився в близьких межах: 40,5-49,5 нг/г для п-нітрозодиметиламіну і 31-49,5 нг/г для п-нітрозодіетиламіну. При цьому важливо відмітити зв'язок між кількісним надходженням нітрозамінів в повітря виробничих приміщень і характером технологічних операцій, що говорить про можливість їх екзогенного синтезу, насамперед в результаті постійної присутності в повітрі виробничих приміщень залишків органічних речовин — продуктів термоокисної деструкції МХР, а також внаслідок ендогенного синтезу через мікробіологічне забруднення МХР.

Проведені в умовах виробництва дослідження та аналіз складу різних

груп МХР, які створенні з використанням полімерних матеріалів, свідчать, що небезпека канцерогенної дії найбільш виражена у синтетичних композиціях, в процесі їх використання кількість нітрозамінів збільшується в 4-6 разів як в складі самих МХР, так і в повітрі робочої зони.

Комплексне надходження в організм (через органи дихання та шкіру) на рівні діючих доз нітрозамінів підсилює бластомогенний ефект, що підтверджує існування онкологічного ризику для працюючих з водозмішуваними МХР. Ця небезпека зростає в зв'язку з можливим посиленням ефекту і за рахунок модифікації канцерогенезу компонентами МХР.

Сумарна доза п-нітрозодиметиламіну, яку можуть одержати працюючі за 30 років роботи, перевищує порогові величини в 4,9 рази. Розрахувавши онкогенний ризик для нітрозодіетиламіну по методиці ЮпіЕй (США) ми одержали показники від $3,2 \cdot 10^{-5}$ до $4,0 \cdot 10^{-5}$, тобто цей ризик є регульованим.

Таким чином, МХР можуть призводити до ризику виникнення злоякісних пухлин. Профілактичні заходи, в першу чергу, повинні зводитись до контролю за якісним складом компонентів МХР — в масляних повинні використовуватись якісні мінеральні масла, до складу водозмішуваних МХР не повинні одночасно вводиться нітрит натрію і триетаноламін, необхідно своєчасно замінювати відпрацьовані мастильно-холодильні засоби, попереджувати їх мікробіологічне забруднення та розпад.

В виробничих умовах нафтопродукти постійно забруднюють шкіру працюючих. Встановлена пряма залежність частоти професійних ушкоджень шкіри від рівня її забруднення, що не тільки впливає на частоту та поширення професійних захворювань шкіри, але й збільшує можливість шкірно-резорбтивної дії. Характер захворювань залежить від компонентного складу МХР. Масляні МХР, головним чином, викликають масляні фолікуліти.

При попаданні на шкіру найбільший ступінь пошкоджуючої дії у напівсинтетичних композиціях, в яких практично відсутні масла, але набагато більше різних синтетичних компонентів. При контакті з

напівсинтетичними МХР у 20 % обстежених виявлено професійні хронічні дерматити, 30 % — професійні алергічні дерматити, у 10 % — локалізований свербіж шкіри. До компонентів з пошкоджуючою дією на шкіру, в першу чергу, слід віднести моно-, ді- та триетиламіни [9]. Саме вони в поєднанні з сульфонатами і лігносульфонатами приводять до посилення подразнюючого ефекту. Наявність поліалкіленгліколів в складі синтетичних композицій може знижувати інтенсивність та частоту пошкоджуючої дії МХР на шкіру.

Під впливом синтетичних МХР змінюється імунологічна реактивність працюючих, яка проявляється сенсibiliзацією і алергізуючою дією [10]. Перебудова імунологічної реактивності відбувається протягом першого року роботи і збільшується із збільшенням стажу роботи, одночасно з формуванням алергічних зрушень розвиваються аутоімунні реакції. У жінок спостерігалось настільки значне накопичення аутогемолізину, що можна говорити про тенденцію до виникнення преморбідних станів. Порушення імунологічної реактивності у працюючих поєднувалось з ослабленням природної резистентності організму. Зменшувалась інтенсивність фагоцитозу, знижувалась бактерицидна активність сироватки крові.

Одне з чільних місць серед всіх нафтопродуктів займає використання масел в різних видах транспорту. Основні споживачі масел — широка мережа станцій технічного обслуговування автомобілів, автозаправочних станцій, автотранспортних підприємств та ін. Використання моторних масел призводить до найбільш суттєвого забруднення довкілля в порівнянні з іншими нафтопродуктами, оскільки у масел дуже низький біологічний розпад.

Підвищену небезпеку в умовах експлуатації можуть представляти моторні масла для лубрикаторних систем змащування дизелів, де передбачається подача масла безпосередньо на нагріту металеву поверхню, що призводить до випаровування масляних компонентів. На накопичення поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) в маслах впливає також місце експлуатації двигуна: відмічено, наприклад, біль-

ший вміст ПАВ у відпрацьованих маслах з німецьких автомобілів в порівнянні з англійськими. В цілому найбільшою канцерогенністю відрізняються відпрацьовані масла з картерних двигунів [11].

Збільшення об'єму виробництва мастильних матеріалів (ММ) призводить до збільшення кількості відпрацьованих мастильних матеріалів (ВММ), які є складними багатокомпонентними системами, що утворюються в процесі експлуатації мастильних матеріалів. Збільшення термінів експлуатації, вигідне з економічної точки зору, в більшості випадків веде до накопичення в ВММ токсичних сполук, яких не було в складі мастильних матеріалів перед початком їх експлуатації. Посилення токсичних і канцерогенних властивостей ВММ обумовлене розкладом компонентів мастильних матеріалів, термоокисною деструкцією та біодеструкцією.

Зарубіжні дослідження показали ріст канцерогенної активності деяких відпрацьованих нафтових масел в порівнянні із свіжими в результаті накопичення в них біологічно активних поліциклічних аренів — продуктів неповного згорання палива і термічного розкладу масел. Доказано, що масла з бензинових двигунів робляться канцерогенними після пробігу більше 5 тисяч км, в них можливе стократне збільшення кількості поліциклічних аренів.

Деякі поліциклічні ари (ПА) є не тільки сильними канцерогенами, але і здатні до синергічної взаємодії з іншими сполуками цього ж класу, будучи, таким чином, коканцерогенами, проканцерогенами і промутагенами. До числа коканцерогенів з бенз(а)пірену відносяться флуорантрен, пірен, бенз(а)фенатрен, бенз(g,h,i)перілен [12].

Відпрацьовані масла SAE 15 W-40 і 15 W-50 з двигунів, що працювали на суміші метанолу з бензином (паливо М-15, Німеччина), містять значну кількість метанолу, рівень якого зростає у міру збільшення пробігу автомобіля. При роботі двигуна на чистому метанолі (паливо М-100) його вміст в маслах залежить більшою мірою від типу двигуна, ніж від довжини пробігу.

За кордоном створені спеціальний міжнародний стандарт і класифікація, в якій кожен технологічний потік масляного виробни-

цтва на нафтопереробних заводах визначається за хімічним типом сирової нафти (парафінової, нафтової і т.п.), її в'язкості (легка або важка нафта) і технології переробки. Використання такої класифікації сприяє систематизації канцерогенних властивостей нафтових масел, але не вирішує проблеми повністю. В даний час в США і Канаді понад 70% базових масел отримують шляхом селективного очищення, що знижує канцерогенність. Приблизно така ж картина спостерігається в Західній Європі, Азії і Австралії. Виробництво нафтових масел в названих країнах та регіонах складає близько 80% світового об'єму. Масла з бензинових двигунів стають канцерогенними після пробігу понад 5 тис. км, коли починається утворення і накопичення ПАВ [13].

Найбільшу небезпеку в складі ВММ являють похідні галогенів. У відпрацьованих нафтових маслах знайдені різноманітні сполуки, зокрема на основі поліхлорованих дифенілів (ПХД). Високотоксичні продукти розкладу хлоромісних присадок знайдені в багатьох зразках відпрацьованих і регенерованих мастильних матеріалів. Особливо небезпечними є відпрацьовані трансформаторні масла, в яких міститься значна кількість ПХД. Одночасна дія ПА і ПХД підсилює несприятливий вплив на організм і оточуюче середовище, оскільки перші можуть затримувати процес виведення з організму других. Джерелами діоксинів і фуранів у відпрацьованих мастильних матеріалах можуть бути присадки типу пентахлорфенолу [14].

Свинець і інші метали звичайно є в складі відпрацьованих моторних масел. В відпрацьованих маслах можуть бути барій, алюміній, хром, мідь, залізо, кремній, олово, нікель. До токсичних забруднювачів відносять також свинцеві антидетонатори і продукти неповного згорання палива в моторних маслах, мілку металеву стружку, різні розчинники, бактерії і гриби [15].

Таким чином, відпрацьовані мастильні матеріали являють собою складну суміш небезпечних токсичних відходів, що може призводити до негативного впливу на організм людини та навколишнє середовище і робить нагальною проблему їх знешкодження.

Одним з шляхів попередження накопичення шкідливих речовин у ММ є обмеження терміну їх використання, що зменшує ступінь канцерогенності ВММ і полегшує їх регенерацію і знешкодження, оскільки видалення із відпрацьованих ММ поліциклічних аренів і ПХД вимагає складних технологій. До основних напрямків регенерації відпрацьованих ММ слід віднести: виключення із складу нікелю, кобальту, марганцю; очистку від вологи, газів, механічних часток.

До загальних критеріїв безпеки МХТЗ слід віднести:

- сумісність компонентів композиції;
- відсутність в складі композиції речовин I та II класу небезпеки;
- відсутність потенційно канцерогенних компонентів;
- подразнюючу дію на шкіру в умовах експерименту не більше двох балів;
- відсутність алергенної та сенсибілізуючої дії в процесі проведення дослідно-промислового випробування.

Викладене вище свідчить, що токсиколого-гігієнічна оцінка ММ повинна складатись з трьох етапів:

- вивчення характеру впливу на організм в умовах експерименту;
- визначення кількісного і якісного складу паро-газо-аерозольної суміші, що утворюється в продуктах термоокисної деструкції безпосередньо в умовах виробництва;
- вивчення характеру впливу на організм працюючих в процесі дослідно-промислових випробувань.

Попередження забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами — моторними маслами, мастильно-холодильними рідинами, технологічними мастилами, повинно базуватись на жорсткому дотриманні призначення і технології використання, своєчасній зміні відпрацьованих мастильно-холодильних засобів (МХЗ), попередженні мікробного забруднення та розкладу МХЗ, регенерації та знешкодженні відпрацьованих МХЗ, попередженні попадання нафтопродуктів у підземні та стічні води.

В цілому еколого-гігієнічна безпеки та розробка заходів попередження забруднення навколишнього

середовища нафтохімії повинна передбачати:

- розробку критеріїв та стандартів екологічної безпеки при використанні продуктів нафтохімії;
- розробку методики оцінки збитків внаслідок екологічної небезпечності компонентів нафтохімічної промисловості;

ного використання продуктів нафтохімії;

- розробку організаційно-правових документів з питань безпечного використання нафтопродуктів;
- токсиколого-гігієнічну оцінку

небезпечності компонентів нафтохімічної промисловості;

- санітарно-епідеміологічну експертизу безпечності для здоров'я людини на всіх етапах виробництва, транспортування та використання продуктів нафтохімії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ішук Ю., Щербініна Л. Стан та перспективи виробництва і споживання мастильних матеріалів/Тези доповідей 9-ї Міжнар. науково-технічної конф. "Мастильні матеріали". — Бердянськ, 2006. — С. 15-19.
2. Юшкова Т.А., Кошкина Т.А., Юшков В.В. Биологические свойства смазочно-охлаждающих жидкостей. — Пермь, 2001. — С. 179-180.
3. Паславський Я. Олія — сировина для виробництва олив/Тези доповідей 9-ї Між нар. науково-технічної конф. "Мастильні матеріали". — Бердянськ, 2006. — С. 19-22.
4. Greenfield P., Evans S., Berwian H. New additive technology for commercial vehicle axle oils/ Там же. — С. 78-81.
5. Кундиев И.Ю., Трахтенберг И.М., Порущий И.М. и др. Гигиена и токсикология смазочно-охлаждающих жидкостей. — Киев, 1982. — С. 119.
6. Кошенков В.Н., Русанова Н.А., Асонова Т.В. Оценка микробного загрязнения смазочно-охлаждающих технических составов, применяемых в производстве железобетонных изделий//Медицина труда и пром. экология. — 2006. — №1. — С. 40-41.
7. Hesbert A., Darrigrand M. Study of bacteria contamination of cutting fluids// Arch. Prof. — 1997. — V. 38, № 6. — P. 569-579.
8. Кошенков В.Н., Плитман С.И., Корбакова А.И. Оценка индивидуального канцерогенного риска при контакте со смазочно-охлаждающими средствами // Медицина труда и пром. экология. — 2005. — №8. — С. 36-38.
9. Юшков В.В., Юшкова Т.А., Кошкина Т.А. Об аллергенных свойствах этаноламинов /Совр. проблемы аллергол., иммунол. и иммунофармакологии: Тезисы докладов 5-го конгресса РААКИ. — М., 2002. — Т.2. — С.688.
10. Кошкина Т.А. Реакция физиологических систем организма на химические соединения смазочно-охлаждающих жидкостей / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Тюмень, 2007.
11. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасаров Л.Н. Смазочные материалы и проблемы экологии: — М.: ГУП Издательство "Нефть и газ", 2000. — С. 424.
12. Лейбович Л.И., Корчевский Н.В. Технологический процесс переработки отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей на предприятиях/Матер. III междунар. конф. "Сотрудничество для решения проблем отходов". — Харьков, 2006. — С. 213-214.
13. Попова Т.В. Управление продуктами термодеструкции СОТС для обеспечения показателей качества технологических процессов / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Москва, 2006.
14. Лихоманенко В.А., Шелудько Л.П., Веженков И.В. и др. Исследование эксплуатационных свойств синтетических топлив в дизельных двигателях автотракторного и энергетического назначения/XIV Междунар. научно-практ. конф. "Экология и здоровье человека". — Харьков, 2006. — Т. II. — С. 159,161.
15. Baumann D.K., Novotny-Farkas D.F. Compatibility problems of industrial lubricants/Тези доповідей 9-ї Міжнар. науково-техніч. конф. "Мастильні матеріали". — Бердянськ, 2006. — С. 88-91.

Н. Г. Проданчук, Г. П. Рожковская, О. А. Бобылёва

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КАК ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Использование смазочных материалов в разных отраслях хозяйства и промышленности может приводить к загрязнению окружающей среды комплексом химических веществ. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) на основе минеральных масел могут представлять потенциальную канцерогенную опасность в результате образования и накопления в них бенз(а)пирена, водосмешиваемые являются источником образования нитрозаминов. Установлена прямая зависимость частоты профессиональных повреждений кожи от уровня ее загрязнения, при контакте с масляными СОЖ чаще всего обнаруживаются масляные фолликулиты, при контакте с водосмешиваемыми СОЖ — аллергические дерматиты. Под воздействием синтетических СОЖ изменяется иммунологическая реактивность работающих. У женщин наблюдалось настолько значительное накопление аутогемолизина, что можно говорить о тенденциях к возникновению преморбидных состояний.

Prodanchuk M. G., Rozhkovska G. P., Bobilyova O. O.

LUBRICATION — COOLING FLUIDS AS ECOLOGY-HYGIENE PROBLEM

The use of lubricating materials in different industries of economy and industry can result in contamination of surrounding environment by the complex of chemical matters. Lubricating-refrigeration liquids can present a potential carcinogenic danger, created on the base of mineral butters as a result of education and accumulation in them benzpyrene, the waterfungibles are the source of formation of nitrozamines. Direct dependence of frequency of professional damages of skin is set on the level of its contamination, at a contact with oily lubricating fluid folikuliti appear more frequent, at a contact with waterfungibles lubricating fluid are allergic dermatitises. Immunological reactivity of workings changes under act of synthetic lubricating fluid are changed.