

## НЕБЕЗПЕКА ОТРУЄННЯ ШКІДЛИВИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

*Решетилова О. К., студентка (гр. ХО-61, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Полукаров Ю. О., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Розглянуто питання ризику отруєння працівників водного транспорту небезпечними хімічними речовинами. Визначено найбільш ефективні засоби профілактики професійних отруєнь шкідливими хімічними речовинами, в тому числі виробничим пилом.

**Ключові слова:** шкідлива речовина, концентрація, виробничий пил, отруєння, професійне хронічне захворювання, повітряне середовище робочої зони.

**Abstract.** The risk of poisoning of water transport workers by dangerous chemicals is considered. The most effective means of preventing occupational poisoning by harmful chemicals, including industrial dust, have been identified.

**Keywords:** harmful substance, concentration, industrial dust, poisoning, occupational chronic disease, working area air.

**Вступ.** Як і всі інші види транспортних засобів, судноплавство пов'язане з можливістю аварій, катастроф і ризиком для життя людини. Небезпека отруєння шкідливими хімічними речовинами виникає переважно у працівників водного транспорту, хоча у разі аварії чи нещасного випадку пасажери також можуть наражатися на небезпеку.

**Аналіз стану питання.** Можливість отруєння шкідливими хімічними речовинами на водному транспорті є актуальним питанням сьогодення. Фахівці різних сфер вивчають зазначену проблему з метою пошуку шляхів запобігання цій небезпеці. У межах розроблення стратегії запобігання ризику отруєння було визначено, які речовини є шкідливими для людського організму, та докладно їх класифіковано за різними показниками, зокрема, за ступенем небезпечності.

Шкідлива речовина – це речовина, яка, проникаючи в організм людини, може спричинити виробничі травми, професійні захворювання або порушення стану здоров'я працівника. Небезпечні хімічні речовини використовують як основну сировину чи допоміжний матеріал на виробництві, також їх отримують як побічний продукт під час технологічних процесів.

За характером впливу на здоров'я людини шкідливі хімічні речовини можна класифікувати таким чином: *подразнюючі* (вражають дихальні шляхи, очі, шкіру, слизові оболонки – аміак, кислоти, сірчасті сполуки); *задушливі* (спричиняють набряк легень – сірководень, вуглекислий газ, метан, інертні гази, азот); *наркотичні* (здійснюють вплив на центральну нервову систему – ацетон, бензин, леткі вуглеводні); *соматичні* (миш'як, ртуть, свинець); *канцерогенні* (спричиняють утворення злоякісних пухлин – циклічні аміни, азбест, нікель, хром). За ступенем ураження шкідливі речовини поділяють на

надзвичайно шкідливі, високошкідливі, помірно шкідливі та малошкідливі. Найбільш небезпечними з них є аміак і хлор.

**Метою дослідження** є визначення ризику отруєння працівників водного транспорту небезпечними хімічними речовинами та окреслення найбільш ефективних засобів профілактики професійних отруєнь шкідливими хімічними речовинами, в тому числі виробничим пилом.

**Методики, матеріали і результати досліджень.** При перевезенні чи використанні на водному транспорті хімічні речовини становлять небезпеку для здоров'я працівників. Шкідливі речовини можуть проникати в організм через органи дихання, травлення, шкіру і слизові оболонки. Токсичність хімічних речовин та характер спричинених ними патологій залежать від низки чинників, зокрема: хімічної структури речовини (дрібнодисперсна субстанція швидше проникає у легені); розчинності в організмі (швидкорозчинність посилює токсичність речовини); концентрації у повітрі (висока концентрація посилює отруєння); тривалості дії хімічних речовин. Умови зовнішнього середовища (температура, вологість) також є важливим чинником і можуть посилювати чи послаблювати дію токсичних речовин. Токсичний ефект хімічних речовин ще залежить від індивідуальних властивостей організму, оскільки системні хвороби знижують опір впливу хімічних речовин.

Токсичні речовини, вступаючи у взаємодію з біологічними речовинами в організмі людини, викликають порушення її життєдіяльності. Багато промислових отрут є хімічними антигенами, здатними викликати алергійні реакції, зокрема дерматит, бронхіальну астму, кропивницю. Дія токсичних речовин може проявитися у формі гострих або хронічних професійних отруєнь. Гострі отруєння виникають при ураженні хімічними речовинами високої концентрації (у разі аварії). Хронічні отруєння виникають при тривалому ураженні хімічними речовинами невисокої концентрації, які здатні накопичуватися в організмі (свинець, ртуть).

Небезпечні хімічні речовини можуть перебувати у різних агрегатних станах. Потрапляючи в організм людини токсичні речовини вражають усі органи і викликають загальне отруєння. Проте токсичні речовини можуть спричинити й локальне ураження шкіри чи слизових оболонок при безпосередньому контакті, приміром, у разі пошкодження тари вантажу і висипання чи виливання кислот, лугів, солей. Ураження токсичними речовинами, що проникають через легені та шкіру, більш небезпечні, ніж через органи травлення. Це пояснюється тим, що у першому випадку отруйні речовини швидко потрапляють у кровеносну систему, а у другому – токсична дія послаблюється завдяки очисній функції печінки та нирок. Велику небезпеку становлять шкідливі речовини, які зумовлюють генетичні наслідки і можуть становити загрозу для здоров'я майбутніх поколінь.

Як уже зазначалося, визначення концентрації небезпечних речовин у повітрі дуже важливе для встановлення безпечних умов праці, тому були розроблені гранично допустимі концентрації токсичних речовин на

виробництві. У державному стандарті (12.1.005-88) закріплено гранично допустимі концентрації промислових отрут у повітряному середовищі робочої зони. Стандарт містить перелік не шкідливих для людей концентрацій хімічних речовин. Перевищувати ці показники категорично забороняється. Крім того, у документі вказано загальні вимоги до застосування, збереження й перевезення шкідливих речовин.

Нагадаємо, що за ступенем небезпечності шкідливі хімічні речовини поділяються на: надзвичайно небезпечні (гранично допустимі концентрації – менше  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ); високонебезпечні ( $0,1 \dots 1,0 \text{ мг/м}^3$ ); помірно небезпечні ( $1,1 \dots 10,0 \text{ мг/м}^3$ ); малонебезпечні (більше  $10,0 \text{ мг/м}^3$ ). Небезпечність шкідливих хімічних речовин комбінованої дії розраховується шляхом визначення відношення фактичних концентрацій шкідливих речовин до їх граничних припустимих концентрацій, яке не повинно перевищувати одиниці. Така чітка класифікація і алгоритм розрахунків дають можливість оперативно визначити рівень безпеки на виробництві, прогнозувати ступінь ризику, вирішити питання доцільності захисту працівників, проведення лабораторного контролю, запобігання аварійним ситуаціям. У чинних Правилах морського перевезення небезпечних вантажів викладено основні фізико-хімічні характеристики токсичних речовин, правила їх зберігання і перевезення.

У контексті впливу шкідливих хімічних речовин варто згадати про вплив на працівників водного транспорту виробничого пилу. Виробничий пил – це дисперсна маса із завислих у повітрі твердих часточок. Первинне пилоутворення стається при механічному подрібненні твердих речовин, перевантаженні й транспортуванні сипучих вантажів чи обробленні крихких матеріалів. На судах водного транспорту може виникати і вторинне пилоутворення, адже конструкції судна піддаються вібрації, тому пил постійно знаходиться у завислому стані й потоками повітря розноситься по приміщеннях.

Виробничий пил також становить небезпеку для працівників, бо може спричинити ураження шкіри, слизових оболонок, очей, органів дихання і травлення. Тривале перебування у запиленому приміщенні може викликати тяжкі професійні захворювання (виразковий дерматит, екзема та ін.), а гострі часточки пилу можуть поранити і зумовити хвороби органів зору.

Ступінь шкідливості пилу визначається його фізико-хімічними властивостями, дисперсністю, концентрацією, розчинністю і токсичністю. Пил деяких токсичних речовин становить велику небезпеку для людини – викликає виразки шкіри, уражає слизові оболонки ока, органи дихання і травлення. Потрапляючи в організм, він швидко проникає у кров, лімфу, шлунковий сік і спричиняє загальне отруєння. Однак варто зазначити, що неотруйний пил також є небезпечним для організму, бо при тривалому вдиханні вражає слизові оболонки очей і дихальних шляхів, спричиняючи запалення і, як наслідок, різні захворювання. Зокрема, професійне хронічне захворювання – пневмоконіоз, що виникає від впливу усіх видів пилу та

полягає в прогресуючій недостатності функції легень через розростання в них сполучної тканини і появу каверн, що, врешті, призводить до скорочення дихальної функції легень і розладу кровообігу в організмі. Особливо небезпечним для людини є кварцовий пил, що містить вільний двоокис кремнію ( $\text{SiO}_2$ ), який викликає стійке хронічне захворювання легень – силікоз.

З урахуванням усіх чинників у санітарних нормах встановлено гранично допустимі концентрації пилу та інших шкідливих речовин для середовища робочої зони, перевищення яких, категорично заборонено.

Найбільш ефективними засобами профілактики професійних отруєнь шкідливими хімічними речовинами, в тому числі виробничим пилом, є: систематичний контроль за станом повітря і рівнем концентрації в ньому токсичних речовин; застосування технологічних процесів, що мінімізують утворення шкідливих речовин або унеможливають проникнення їх у повітряне середовище робочої зони (закриті технологічні лінії); герметизація устаткування та засобів транспортування і перевантаження вантажів; комплексна механізація й автоматизація виробництва, де застосовуються токсичні речовини; заміна сухої переробки матеріалів на вологу, зволоження повітря і пристроїв; впровадження новітніх засобів охорони праці, сучасної вентиляції і повітряних фільтрів; проведення токсикологічних експертиз і гігієнічної стандартизації хімічних речовин; використання індивідуальних захисних засобів і спецодягу; неухильне дотримання правил техніки безпеки, інструкцій з безпеки праці, інших нормативних актів, зокрема Правил морського перевезення небезпечних вантажів під час транспортування токсичних речовин.

**Висновки.** Ризик отруєння працівників небезпечними хімічними речовинами під час їх використання і транспортування на водному транспорті цілком реальний. Для захисту від впливу шкідливих речовин необхідно впроваджувати ефективні заходи, а саме: контроль за станом повітря, застосування новітніх циклічних технологічних процесів, герметизацію устаткування, автоматизацію виробництва тощо.

## Література

1. ГОСТ 12.1.005-88. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони: міждержавний стандарт, ухвалений Міністерством охорони здоров'я СРСР 29.09.1988. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=6264](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=6264) (дата звернення: 22.10.2019).

2. Вимоги до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин: затверджено наказом Міністерства з надзвичайних ситуацій України від 22.03.2012 № 627. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0521-12> (дата звернення: 22.10.2019).

3. Атаманчук П.С. та ін. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 276 с.

4. Авертисян В.Г. та ін. Організація аварійно-рятувальних робіт: підручник. Харків, 2009.
5. Занченко А.З. Охорона життя людей на воді. М.: Стройиздат, 1978. 224 с.
6. Іванов Б.М. та ін. Основи охорони праці на морському транспорті. Одеса: Компас, 2003. 416 с.