

НЕБЕЗПЕЧНИЙ ВПЛИВ МЕТАНОЛУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ

*Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Равлюк А.В., студ. (гр. БТ-31мп, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Метанол (метиловий спирт) – прозора рідина зі слабким запахом етилового спирту, що володіє всіма властивостями одноатомних спиртів і дуже широко використовується у промисловості і як сировина, і як кінцевий продукт, хоча є небезпечною і отруйною речовиною.

Через свою низьку вартість і доступність, метанол знайшов застосування у різноманітних хімічних процесах: він є сировиною при виробництві формаліну, формальдегіду, карбомідоформальдегідного концентрату і смол, поліаміду; на його основі виготовляються антидетонаційні присадки до бензинів; він використовується у виробництві протеїнів, отрутохімікатів і багатьох інших важливих продуктів [1]. Не зважаючи на шкідливість, метанол використовується і у біотехнології – в якості дешевого джерела вуглецевого живлення при виробничому культивуванні продуцентів певних корисних продуктів, наприклад, білку [2, 3].

Хоча сучасні технологічні лінії значною мірою механізовані та автоматизовані, це не виключає повністю контакту працівників з метиловим спиртом у рідкому стані чи у вигляді парів за нормальної роботи підприємства чи під час можливих аварійних ситуацій.

Метиловий спирт є сильною отрутою, що діє, зокрема, на нервову систему людини і володіє яскраво вираженим кумулятивним ефектом. Токсична дія метанолу зумовлена утворенням в організмі з нього формальдегіду і мурашиної кислоти. Вважається, що утворений формальдегід порушує нормальне протікання процесу окислювального фосфорилування у сітківці ока і затримує анаеробний гліколіз, внаслідок чого виникає дефіцит аденозинтрифосфornoї кислоти у клітинах сітківки (який навіть за нетривалий час може викликати втрату зору). Саме тому враження зорового нерву і сітківки є найчастішим проявом отруєння метанолом.

При отруєнні метиловим спиртом у рідкому вигляді небезпечними є потрапляння в організм всього 5-10 мл, а вже 30 мл можуть бути смертельною дозою для людини. Першими симптомами токсикації є нудота і блювання, далі проявляється головний біль та біль у всьому тілі, проблеми з зором, втрата свідомості, утруднене дихання, прискорений пульс, судоми. Часто симптоми розвиваються параболічно і на деякий час постраждалим стає краще, за чим слідує остаточне погіршення стану. Смерть настає через зупинку дихання.

Отруєння парами метанолу відбувається з меншою ймовірністю – вдихання високих концентрацій дуже швидко викликає відчутне подразнення дихальних шляхів. Однак не можна нехтувати вірогідністю хронічного отруєння парами метанолу у невисоких концентраціях працівників підприємств, на яких використовується, виробляється чи зберігається цей спирт. Токсикація за таких умов відбувається від декількох тижнів до декількох

місяців. Першими симптомами є: звуження меж кольорового зору, збліднення чи атрофія зорового нерву, набряки, звуження артерій і розширення вен сітківки, гіперемія судинної оболонки ока, ослаблена реакція зіниць на світло [4].

При тривалому впливі парів метанолу з'являються відчуття втоми і легкого сп'яніння, дратівливість, перепади емоційного стану, часті захворювання дихальних шляхів (через постійне подразнення слизових оболонок), головні болі, неврити і порушення зору. У людей зі стажем роботи 1-20 років у контакті з метанолом концентрацією приблизно на рівні ГДК, спостерігаються саме скарги на головні болі, особливо в кінці тижня, запаморочення, порушення сну, швидку стомлюваність, дратівливість і плаксивість, біль в області серця і печінки [5]. Варто зазначити, що навіть при лікуванні функціональна неповноцінність печінки залишається і спостерігаються розлади зору.

Отруєння внаслідок потрапляння на шкіру зазвичай стаються при одночасному вдиханні парів, чистий метанол на шкіру діє слабо.

Перша допомога при потрапленні метанолу на шкіру – це теплий душ з милом протягом 15 хвилин, при потрапленні в очі – промивання очей під слабким струменем води протягом 15 хвилин, при вдиханні парів – забезпечення доступу до свіжого повітря, при потрапленні у шлунок – негайне транспортування постраждалого в медичну установу [6].

При токсикації метиловим спиртом основна задача невідкладної терапії – це повне видалення сполуки з організму, затримка його окислення і боротьба з ацидозом (порушенням кислотно-лужного балансу в організмі). При гострих отруєннях застосовують промивання шлунку впродовж перших 2 годин 2% розчином гідрокарбонату натрію і теплою водою, ін'єкції 5% розчину харчової соди і 5% розчину глюкози, інфузійне введення трисаміну. Практикують внутрішньовенне введення 5% розчину етилового спирту – відбувається конкуренція спиртів за ферменти, що їх окислюють. Застосування цього методу обов'язкове при рівні метилового спирту у крові вище 20 мг %.

Оскільки метанол є сильнодіючою токсичною речовиною, контроль безпечного протікання виробничих процесів є необхідним. Цей контроль визначається значною мірою контролем обладнання, який гарантується шляхом урахування вимог техніки безпеки при складанні технічного завдання на проектування, при розробці ескізного й робочого проекту, випуску та випробуваннях випробного зразка й передачі його у серійне виробництво [7].

Загальними попереджувальними заходами при роботі з метанолом є:

- контроль устаткування, тар, де знаходиться даний спирт, використання частково пошкоджених агрегатів суворо забороняється;
- забезпечення максимальної автоматизації і застосування дистанційного керування виробничими процесами задля усунення безпосереднього контакту;
- заміна метанолу у всіх технологічних процесах і операціях, де це можливо, на синтетичний етиловий чи інші спирти;

- надійна герметизація технологічних процесів і установок, за неможливості створення повної герметизації – забезпечення ефективною витяжною вентиляцією;
 - маркування тари і трубопроводів з відповідним зазначенням токсичності;
 - визначення концентрації парів метанолу у повітрі всередині виробничих приміщень;
 - регулярне проходження медичних комісій працівниками (до роботи з метанолом не допускаються особи, що мають захворювання центральної нервової системи або ж знижену зорову функцію);
 - проведення інструктажів персоналу з правил поводження з сильнодіючими речовинами і перевірка отриманих знань;
 - попереджування і постійне нагадування працівникам про високу токсичність метилового спирту, особливо при пероральному надходженні в організм;
 - раціональна організація праці та відпочинку з метою профілактики зниження концентрації;
 - забезпечення всіх працівників засобами індивідуального захисту: захисного одягу, окулярів, у разі аварії – фільтруючих протигазів марки А.
- Отже, при роботі з метанолом працівники мають пройти належне навчання, інструктаж з техніки безпеки, виконувати лише дії, вказані в робочих інструкціях і бути забезпеченими засобами індивідуального захисту.

Література

1. Метанол: технология производства и сферы применения [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=3365&cat_id=5&page_id=1
2. Егоров Н.С. Биотехнология. Проблемы и перспективы. Том 1 / Н.С. Егоров, А.В. Олескин, В.Д. Самуилов. – М.: Высшая школа, 1987. – 159 с.
3. Раздел «Промышленная биотехнология» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt2_1.htm
4. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Том I / Под. ред. Н. В. Лазарева и Э. Н. Левиной. – Л.: Химия, 1976. – 592 с.
5. Метанол. Метиловый спирт, карбинол [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://toxi.dyndns.org/base/alcohols/alcohols11/Metanol.htm>
6. Спецификации по безопасности материалов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.usq.com.ua/MSDS_metanol.pdf
7. Основи охорони праці: Підручник. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 448 с.