

УДК 331.45

Твердохлебова Н.Є., Євтушенко Н.С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
(Харків, Україна)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ УМОВ ПРАЦІ НА ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Анотація. У роботі зазначено, що працівники хімічних виробництв у процесі трудової діяльності піддаються поєднаному впливу різних токсичних речовин у концентраціях, які часто перевищують гранично допустимі. Розглянуто умови праці робітників при виробництві сполук азотної групи. Розкрито негативний вплив шкідливих виробничих чинників виробництва азотної кислоти на організм людини. Показано зміни стану здоров'я персоналу, що можуть призводити до професійних захворювань. Наведено засоби індивідуального захисту при роботі зі сполуками азотної групи.

Ключові слова: умови праці робітників, безпека персоналу, професійні захворювання, токсичні речовини, хімічне виробництво, азотна кислота, сполуки азоту, засоби захисту персоналу.

Tverdokhliebova N.Y., Yevtushenko N.S.
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
(Kharkiv, Ukraine)

ENSURING SAFETY OF WORKING CONDITIONS AT CHEMICAL PLANTS FOR PREVENTION OF OCCUPATIONAL DISEASES

Abstraction. It is noted in the work that workers in chemical production in the course of their work are exposed to the combined effects of various toxic substances in concentrations that often exceed the maximum permissible. The working conditions of workers in the production of compounds of the nitrogen group are considered. The negative influence of harmful factors of nitric acid production on the human body is revealed. Changes in the health status of the personnel, which can lead to occupational diseases, are shown. Personal protective equipment for work with compounds of the nitrogen group is presented.

Keywords: working conditions of workers, personnel safety, occupational diseases, toxic substances, chemical production, nitric acid, nitrogen compounds, personnel protection equipment

В умовах сучасного виробництва небезпечні та шкідливі фактори все ще негативно впливають на стан здоров'я працівників. Не можна розглядати професійні захворювання як такі, що виникають внаслідок випадкового збігу обставин, адже за ними криється порушення вимог безпеки [1, с. 91].

Отримання сполук азоту є життєво важливим питанням для розвитку людства. Тисячоліття праці та спостережень дозволили встановити велике значення сполук азоту для підвищення продуктивності сільського господарства та покращення життя та побуту

людини. Азот входить до складу різних хімічних сполук: нітратів, нітритів, нітридів, амінів, нітросполук, амінокислот та ін. Він є складовою часткою білків, нуклеїнових кислот, ферментів, нуклеопротейдів та ін.

Білковий азот не можна замінити нічим іншим. Тому важливо детально вивчати умови праці на виробництві сполук азотної групи і наслідки контактування цих сполук з людським організмом.

Азотна кислота застосовується для виробництва нітратів і добрив, для одержання вибухових речовин, барвників та інших речовин. У промисловості азотну кислоту отримують окисненням аміаку, який при невиконанні технологічних норм і гранично допустимих концентрацій шкідливо впливає на людину. Метод здійснюється за допомогою двох основних етапів: отримання оксиду азоту (II) і переробка його в азотну кислоту. На цій останній стадії відбувається окислення NO до вищих оксидів азоту з поглинанням їх водою.

Кінцевим етапом є поглинання діоксиду азоту водою у надлишку кисню. Виробництво неконцентрованої азотної кислоти має технологічну схему без рециклу, тому гази, що відходять, у повному обсязі скидаються в атмосферу. Таким чином, вузол очищення «хвостових» газів у виробництві неконцентрованої азотної кислоти має велике значення, оскільки він повинен забезпечувати екологічну безпеку виробництва відповідно до сучасних вимог.

Працівники хімічних виробництв у процесі трудової діяльності піддаються поєднаному впливу різних токсичних речовин у концентраціях, які часто перевищують гранично допустимі, причому ці речовини вступають між собою в некеровані хімічні реакції, створюючи різні комбінації сполук. Тривалий вплив хімічних речовин під час роботи у незадовільних умовах праці є чинником ризику професійної та виробничо-обумовленої захворюваності працівників. Процес старіння людини за умов хімічного виробництва азотного профілю прискорений і має патологічний характер.

На даний момент накопичено значний фактичний матеріал, що свідчить про те, що контакт з різними несприятливими факторами виробничого середовища, у тому числі хімічної природи, призводить до напруження різних систем організму, що провокує розвиток захворювань, посилює перебіг хронічної соматичної патології [2, с. 4].

Оксиди азоту, що містяться у відпрацьованих газах азотно-кислотних виробництв, є основним джерелом забруднення при отриманні азотної кислоти. З газами, що відходять, в атмосферу зазвичай потрапляють оксид та діоксид азоту ($NO+NO_2$) та продукти їх взаємодії ($N_2O_4+N_2O_3$). Концентрація NO_x може змінюватися від 0,1 до 0,2% (об.), що є наслідком недосконалої процесу абсорбції та недостатньої додаткової очистки хвостових газів. Кількість оксидів азоту, що потрапляють до атмосфери, залежить від схеми виробництва, особливо від тиску в абсорбційному вузлі, а також від методів, що використовуються для додаткового очищення викидів.

Умови праці працівників на хімічних промислових підприємствах визначаються значною мірою кількістю шкідливих виробничих чинників, які здійснюють на працівників несприятливий вплив. Причинами 60-80% випадків професійних захворювань є недосконалість технологічних процесів, робочих місць, конструктивні недоліки машин (знос основних фондів обладнання в хімічній промисловості перевищує 60%).

У процесі виробничої діяльності хімічні речовини можуть надходити в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт (ШКТ) та неушкоджену шкіру. Дія комплексу виробничо-професійних факторів на хімічних виробництвах формує різноманітну соматичну захворюваність органів дихання, травлення, серцево-судинної системи, шкіри та ін. [3, с. 3].

Хімічні токсиканти – це сполуки азоту та інших речовин, що при тривалому впливі несприятливо впливають на кровотворну, серцево-судинну, центральну нервову та імунну системи. Процес старіння за умов хімічного виробництва азотного профілю прискорений і має патологічний характер. Виявлено фактори ризику розвитку артеріальної гіпертензії та ішемічної хвороби серця у робітників, зайнятих на виробництві карбаміду. За іншими даними, відзначаються артеріальна гіпотензія, дистрофічні зміни міокарда на ЕКГ, скарги на порушення сну, парестезії рук [4, с. 29].

У людей, які працювали при концентрації діоксиду азоту 0,8-50 мг/м³ протягом 3-5 років, виявлені запальні зміни слизової оболонки ясен, хронічний бронхіт, емфізема легень, пневмосклероз, ускладнений астматоїдними нападами, бронхоектазія, тенденція до брадикардії та гіпотонії; збільшення вмісту гемоглобіну та еритроцитів, гранулоцитоз, прискорення згортання крові, зниження вмісту цукру та рівня альбумінів та глобулінів крові. Дія парів азотної кислоти подразнює дихальні шляхи, викликає хімічні некрози емалі зубів, хвороби пародонту, гінгівіти, кон'юнктивіти та ураження рогівки, ШКТ розлади, дистрофію міокарда, токсичний гепатит. Встановлено клініко-імунологічні кореляції між тривалістю впливу токсиканту (стаж роботи) та частотою ураження респіраторного тракту. У працівників, що піддаються впливу хімічних речовин подразнюючої дії (аміак, оксиди азоту), відзначається підвищений рівень загального холестерину, ліпопротеїдів низької щільності. Дослідження слини працівників виявило високий вміст малонового діальдегіду, що є показником напруження процесів детоксикації. У працівників цехів аміаку, капролактаму встановлено зменшення довготривалої пам'яті та зниження уваги, які відповідають токсичності речовин, що використовуються в цих цехах [4, с. 31].

Виявлено високу частоту тиреоїдної патології у працівників аміачного виробництва, виробництв карбаміду та капролактаму, що перевищує рівень популяційної захворюваності в 1,7 рази. Дослідження, присвячені вивченню стану здоров'я працівників хімічної промисловості, показали, що жіночий організм більш чутливий до впливу хімічного фактору. Умови праці жінок, зайнятих у виробництвах азотної кислоти, аміачної селітри є фактором ризику виникнення гінекологічних захворювань, ускладнень першої половини вагітності, порушень розвитку плода, порушень менструального циклу. У структурі соматичної захворюваності жінок-апаратниць даних виробництв переважали захворювання серцево-судинної системи (артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця), ендокринні захворювання, функціональні порушення печінки та ШКТ. Серед працівників, зайнятих на хімічних виробництвах, реєструються підвищені рівні хронічної захворюваності органів травлення [5, с. 18]. ШКТ є вхідними воротами для несприятливих факторів навколишнього середовища поряд із дихальними шляхами, шкірою, центральною нервовою системою. До 95% загальної кількості ксенобіотиків надходить до організму з питною водою, їжею. Крім цього, невелика частина вдихуваного повітря з усіма домішками, що містяться в ньому, заковтується людиною і потрапляє в шлунок.

У списку професійних захворювань перераховані форми професійних захворювань органів травлення, одним з яких є токсичний гелатит, що розвивається у робітників при контакті з аміно- та нітросполуками ароматичного ряду, бензолом. Гостра та хронічна ізольована дія шкідливих речовин у працівників хімічних виробництв та її похідними може призводити до виникнення гострих гастритів (аміак), хронічних гастритів, лециститів, гепатохолециститів (нітрат амонію, бензол), гепатозів (трихлоретилен). Висока питома вага патології ШКТ у загальній структурі захворюваності відзначено в осіб, які мали контакт у процесі роботи з аміно- та нітросполуками бензолу, аміаком [4, с. 30].

На підприємстві з виробництва аміаку та азотної кислоти встановлено високі рівні захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, ураженості та активності процесу при гепатиті В, низькі показники поствакцинованого імунітету до дифтерії, які свідчать про імунологічну та гепатобіліарну половину обстежених компрометації працюючих. Виразкова хвороба найчастіше зустрічається серед категорій працівників, праця яких пов'язана зі значною безперервною тривалістю робочого часу, недостатнім відпочинком, нерегулярним харчуванням, психоемоційною напругою. При дії фізичних шкідливих виробничих факторів (висока температура, шум, вібрація) на ШКТ перше місце займає порушення нервової регуляції та судинного забезпечення [4, с. 31].

До засобів індивідуального захисту при роботі зі сполуками азотної групи (рідким аміаком, нітратною кислотою) відносяться шланговий протигаз (ПШ-1, ПШ-2), кисневий прилад (КІП-7, КВП-8), протикислотний костюм, фільтруючий протигаз, гумові рукавички, прогумований фартух.

Кисневий прилад застосовується при проведенні робіт усередині резервуарів і цистерн у тих випадках, коли вміст кисню в повітрі нижчий за 16% об'ємних, а вміст парів аміаку більше 0,5% об'ємних. Час дії кисневого приладу КВП-8 – одна година. Протикислотний костюм гумовий КЗЛ-2 у комплекті з фільтруючим протигазом виготовлений із міцної прогумованої тканини з простими та зручними застілками та надягається поверх робочого одягу. Кисневий прилад та протикислотний костюм входять до комплекту аварійних засобів захисту складів сполук азотної групи та пунктів зливу-наливу. Вони застосовуються в аварійних випадках.

Гумові рукавички повинні захищати шкіру рук від можливого потрапляння на неї рідких шкідливих речовин та водночас забезпечувати можливість роботи з інструментом. Для роботи, наприклад, з аміаком можна використовувати діелектричні рукавички.

Отже, умови праці на виробництві сполук азотної групи пов'язані з професійним ризиком для здоров'я працівників і можуть призводити до професійних та виробничо-обумовлених захворювань. Тісний зв'язок небезпеки для життєдіяльності з усіх сторін приводить до необхідності винаходити рішення для зменшення шкідливого впливу шляхом запровадження заходів охорони праці на підприємствах. Сюди відносять такі заходи як: організація профілактики професійних захворювань, повноцінний відпочинок працівників і якісне харчування в період робочої перерви, надання спецодягу, надання гігієнічних засобів, надання соціальних пільг і гарантій [6]. Саме грамотний підхід до організації охорони праці на виробництві, правильне застосування нематеріальних стимуляторів дають працівникам почуття стабільності, захищеності їх прав та інтересів.

Це, в свою чергу може, знизити плінність кадрів і благотворно вплинути на рівень стабільності та добробуту підприємства в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Твердохлебова Н.Є., Калініченко В.В. Профілактика професійних захворювань на нафтогазових підприємствах. Актуальні питання охорони праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України: матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. студентів та молодих науковців. Х. ХНУМГ імені О.М. Бекетова, 2021. С. 91-93.
2. Фаустов А.С., Попов С.В. Оптимизация профилактического обследования работников химических производств. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2004. №5. С. 3-4.
3. Покровський В.І. Сучасні проблеми екологічно та професійно обумовлених захворювань. Медицина праці та промислова екологія. 2003. №2. С. 2-4.
4. Омирбаева С.М. Риск развития экологически обусловленных заболеваний. Медицина труда и промышленная экология. 2004. № 11. С. 28-32.
5. Дьякович М.П. Оценка риска развития общепатологических синдромов у рабочих-аппаратчиков химического производства с учетом пола. Медицина труда и промышленная экология. 2000. №1. С. 17-20.
6. Євтушенко Н.С., Твердохлебова Н.Є. Щодо важливості питань з охорони праці на підприємстві. Безпека людини у сучасних умовах: зб. доповідей XII Міжнар. наук.-метод. конф. та 139 Міжнар. наук. конф. Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS). Харків, 2020. С. 40-42.