

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ОТРИМАННІ РОЗЧИНІВ ГІПОХЛОРИТУ НАТРІЮ

*Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Оніщенко Н. О., студ. (гр. ХЕ-61, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто процеси, що відбуваються при добуванні гіпохлоритів з розчинів хлоридів. Запропоновані засоби і заходи для запобігання ураження працівників парами хлору та хлорпохідних.

Ключові слова: хлор, гіпохлорит, вимоги безпеки.

Abstract. The processes occurring in the extraction of hypochlorites from chloride solutions are considered. Means and measures are proposed to prevent chlorine and chlorine derivatives from being struck by workers.

Keywords: chlorine, hypochlorite, safety requirements.

Вступ. Тверді гіпохлорити (MeClO) широко застосовуються в народному господарстві і у побуті як окисники, для відбілювання, санітарних потреб та дезінфекції. Водні розчини гіпохлоритів натрію та кальцію використовують для відбілювання целюлози і текстильних матеріалів, хлорування питної води, знешкодження стічної води. Гіпохлорит літію використовується також в невеликих кількостях у виробництві пральних порошків і для обробки води у плавальних басейнах.

Аналіз стану питання. Вдихання повітря, що містить 1,0-6,0 мг/м³ хлору викликає сильне подразнення дихальних шляхів. Концентрація хлору 12 мг/м³ переноситься тяжко навіть при короткочасному впливі. Вдихання повітря, що містить 10,2 мг/м³ хлору, протягом 30-60 хв. небезпечно для життя. Потрапляючи в дихальні шляхи і легені, хлор з'єднується з вологою, утворюючи кислоти, які подразнюють стінки дихальних шляхів і альвеол легенів. Альвеоли починають наповнятися рідкою частиною крові, утворюючи набряк легенів. Висока концентрація хлору викликає опік легенів. До впливу хлору найбільш чутливі слизові оболонки та вологі ділянки шкіри: шкіра червоніє, виникає свербіж.

При отруєнні середніми і низькими концентраціями хлору спостерігаються різкі болі у грудях, печіння та різь в очах, сльозотеча, болісний сухий кашель. Отруєння високою концентрацією може привести до миттєвої смерті через рефлекторне гальмування дихального центру. Потерпілий задихається, обличчя синіє, рухи стають не координованими, пульс стає частим, потім ниткоподібним, втрачається свідомість.

Гіпохлорит натрію може викликати, за рахунок виділення хлору, отруєння, а також шкірні захворювання. У робітників, що мили руки жавелевою водою, виявлена сильна пітливість рук, стоншення нігтів, втрата волосся.

Як і хлор, що виділився, так і пил гіпохлориту кальцію сильно подразнює дихальні шляхи й очі. Іноді викликає бронхіальну астму, пошкоджує зуби. Можливий розвиток токсичного гепатиту. Сильно дратує шкіру [1].

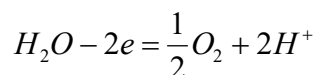
Тому на виробництві мають виконуватися певні вимоги безпеки під час роботи з хлором і гіпохлоритом.

Мета роботи: Розглянути запропоновані засоби і заходи для запобігання ураження працівників парами хлору та хлорпохідних, описати порядок дій при отруєнні хлором та евакуації.

Методики, матеріали і результати досліджень. Розчини гіпохлориту натрію отримують як хлоруванням розчинів каустичної соди (NaOH) або карбонату натрію (Na₂CO₃), так і електролізом розбавлених розчинів кухонної солі (NaCl) або морської води.

Електрохімічний спосіб отримання розчинів гіпохлориту натрію.

При електролізі розбавлених водних розчинів хлоридів лужних металів на аноді відбувається процес розряду гідроксид іонів або молекул води



Одночасно на аноді протікає процес розряду іонів хлору з утворенням хлору. Більша частина утвореного хлору піддається гідролізу з утворенням іонів гіпохлориту. Розглянемо вплив хлору і гіпохлоритів на людину.

Приміщення повинно бути обладнане припливно-витяжною вентиляцією підвищеної ефективності (15-20 кратний обмін повітря) з можливістю відключення її поза лабораторією. Температура повітря не вище 25° С. Також на виробництві обов'язково мають бути влаштовані газоаналізатори для вимірювання концентрації хлору у повітрі.

Перед початком роботи слід переконатися в наявності спеціальної ємності з герметично закритою кришкою, в яку в разі непереборний несправності арматури і балона слід помістити останній. Ємність повинна знаходитися в безпосередній близькості від установки. Доступ до ємності повинен бути вільним.

Переконатися в герметичності газобалонної установки, справності вентилів монтованих після вихідного штуцера балона і перед місцем відбору газу.

У лабораторії, в відомому і доступному для всіх місці повинні зберігатися киснева подушка і протигази [2].

При отруєнні хлором необхідно дотримуватися наступного алгоритму дій:

- винести пацієнта на свіже повітря, в холодну пору року – в опалювальне приміщення;
- зняти з потерпілого верхній одяг, розстебнути комір, звільнити грудну клітину від одягу, що заважає дихати;
- створити потерпілому спокій і тепло (укрити одягом, ковдрою);
- дати тепле пиття – молоко, або чай з содою.

Штучне дихання при отруєнні хлором не роблять! Треба терміново викликати лікаря.

У разі отруєння шляхом вдихання необхідно внутрішньовенно ввести потерпілому 5-10 мл 10 % розчину хлориду кальцію, зробити кровопускання (400-600 мл) з наступним введенням внутрішньовенно 100 мл 40 % розчину глюкози, дати вдихати кисень, зробити підшкірну ін'єкцію кофеїну.

При подразненні очей треба провести промивання 2% розчином бікарбонату натрію та надати можливість вдихати теплі водяні пари з домішкою нашатирного спирту. При серцевій слабкості – прийняти настоянку строфанту, зробити внутрішньовенну ін'єкцію строфантину та дотримуватися постільного режиму.

Під час перорального отруєння треба промити шлунок 2 % розчином тіосульфату натрію і потім водою, всередину 5-15 крапель нашатирного спирту з водою, білкова вода, розчин соди, молоко, повний спокій [1,2]. При отруєнні гіпохлоритом натрію перша допомога аналогічна тій, що проводиться при отруєнні хлором. Граничний робочий тиск в балоні для хлору повинно бути 15 кгс/см² при 50° С. Робота з хлором повинна проводитися в денну зміну з ретельним дотриманням правил безпеки. Обов'язкове використання персоналом наступних засобів індивідуального захисту: захисних рукавичок, гумових чобіт, захисних окулярів та фартухів з прогумованої тканини, протигазів.

При евакуації персоналу з загазованого хлором приміщення слід застосувати змочену в розчині гіпосульфїту з содою марлю, яку роздати працівникам для закриття рота і носа до моменту виходу з загазованої зони. При відключенні електроенергії, води, поломки обладнання подачу хлору припиняють, охолоджують реактор до кімнатної температури. Розливу реакційну масу засипають піском, який після цього утилізують [3].

Висновки. Було розглянуто та проаналізовано необхідні дії для усунення небезпеки для життя і здоров'я людей, які доцільно виконати заздалегідь, до початку роботи. Також було систематизовано алгоритм дій з безпеки працівників з метою уникнення їх ураження парами хлору та хлорпохідних сполук. Розглянуто дії при отруєнні хлором та при евакуації на виробництві.

Література

1. Медична енциклопедія. Перша допомога при отруєні хлором. URL: <http://medical-enc.com.ua/hlor.htm>.

2. Охорона праці та цивільний захист: Підручник / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. За ред. О. Г. Левченка. – Київ: Основа, 2019.

3. Про затвердження правил охорони праці при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору : НПАОП 0.00-1.23-10. URL: https://dnaop.com/html/31691_5.html.