

О.В. Тарахно¹, Л.А. Устінова², В.Л. Богаєнко², Н.В. Курділь³, О.Б. Скородумова⁴

¹Організація із заборони хімічної зброї, м. Гаага, Нідерланди

²Українська військово-медична академія, м. Київ, Україна

³Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна

⁴Національний Університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

БАЗОВІ ПРИНЦИПИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОБРОБКИ В УМОВАХ ХБРЯ ІНЦИДЕНТУ. РЕКОМЕНДАЦІЇ ОЗХЗ. ЧАСТИНА III. ПОВНА МАСОВА САНІТАРНА ОБРОБКА (технічна деконтамінація)

РЕЗЮМЕ. Сучасний рівень хімічних, біологічних і радіаційно-ядерних (ХБРЯ) загроз у світі класифікується як «серйозний». Україна, що знаходиться в умовах повномасштабної війни має максимальний рівень ХБРЯ загроз, що підтверджується сотнями випадків застосування російським агресором бойових отруйних речовин, як на полі бою, так і проти незахищеного цивільного населення.

Мета. Визначення пріоритетного комплексу заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з викидом (розливом) ХБРЯ речовин та порядку застосування повної масової санітарної обробки, або технічної деконтамінації у ХБРЯ вогнищі або в зоні ХБРЯ забруднення.

Матеріали та методи. Узагальнені стандартні операційні процедури з контролю ХБРЯ забруднення та повної санітарної обробки (дегазації, дезактивації) особового складу та техніки, створені на основі національних розробок та рекомендацій експертів Організації із заборони хімічної зброї.

Результати. У даному розділі обговорюються базові принципи та завдання повної масової санітарної обробки (технічної деконтамінації), у тому числі в зоні забруднення бойовими отруйними речовинами (БОР): краплями стійких БОР на прикладі речовин VX або іприту та парами нестійких бойових отруйних речовин на прикладі зарину і зоману. Зокрема автори розглядають особливості проведення сухої та вологої санітарної обробки, приділяють увагу організаційним заходам і сучасним технічним засобам для здійснення екстреної санітарної обробки. Окремо розглядаються різні альтернативні методи знезараження великих груп людей залежно від температури навколишнього повітря та наявних ресурсів пожежно-рятувальних частин.

Висновки. Фізичне видалення будь-яких небезпечних ХБРЯ речовин є найкращим методом деконтамінації при виникненні масових постраждалих. Раннє видалення ХБРЯ агентів запобігає ураженню або зменшує негативні наслідки для здоров'я людини. Відтермінована санітарна обробка в умовах закладу охорони здоров'я має передбачати ретельний захист медичного персоналу та запобігати ураженню інших пацієнтів.

Ключові слова: ХБРЯ захист, санітарна обробка, масова деконтамінація.

О. Tarakhno¹, L. Ustinova², V. Bogayenko², N. Kurdil³, O. Skorodumova⁴

¹Organization for the Prohibition of Chemical Weapons, The Hague, Netherlands

²Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

³L.I. Medved'ss Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise), Kyiv, Ukraine

⁴National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

BASIC PRINCIPLES OF DECONTAMINATION IN THE CONDITIONS OF A CBRN INCIDENT. OPCW RECOMMENDATIONS. PART III. TECHNICAL DECONTAMINATION

RESUME. The current level of chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) threats in the world is classified as "serious". Ukraine, which is in a full-scale war, has the maximum level of CBRN threats, which is confirmed by hundreds of cases of the use of combat toxic substances by the russian aggressor, both on the battlefield and against unprotected civilians.

Aim. Determination of a priority set of measures to eliminate the consequences of emergencies associated with the release (spill) of CBRN substances and the procedure for applying full mass sanitary treatment, or technical decontamination, in a CBRN hotbed or in a CBRN contamination zone.

Materials and Methods. Generalized standard operating procedures for controlling CBRN contamination and full sanitary treatment (degassing, decontamination) of personnel and equipment, created on the basis of national developments and recommendations of experts from the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons.

Results. This section continues the discussion of the basic principles and tasks of complete mass sanitation (technical decontamination), including in the area of contamination with chemical warfare agents (CWA): drops of stable CWA on the example of VX or mustard gas and vapors of unstable chemical warfare agents on the example of Sarin and Soman. In particular, the authors consider the features of dry and wet sanitation, pay attention to organizational measures and modern technical means for emergency sanitation. Separately, various alternative methods of decontamination of large groups of people are considered depending on the ambient air temperature and available resources of fire and rescue units.

Conclusions. Physical removal of any hazardous CBRN substances is the best method of decontamination in the event of mass casualties. Early removal of CBRN agents prevents damage or reduces negative consequences for human health. Delayed decontamination in a healthcare facility should provide for thorough protection of medical personnel and prevent exposure to other patients.

Keywords: CBRN protection, technical decontamination.

Вступ. Сучасний рівень хімічних, біологічних і радіаційно-ядерних (ХБРЯ) загроз у світі класифікується як «серйозний». Україна, що знаходиться в умовах повномасштабної війни, має максимальний рівень ХБРЯ загроз, що підтверджується сотнями випадків застосування російським агресором бойових отруйних речовин як на полі бою, так і проти незахищеного цивільного населення. З метою запобігання ураження людей та довілля або зменшення рівня впливу забруднення небезпечними ХБРЯ речовинами завершальним етапом ліквідації наслідків таких надзвичайних ситуацій повинно бути проведення комплексу робіт щодо знезараження людей, засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), що використовувалися під час ліквідації наслідків аварії, очищення обладнання, техніки, харчових продуктів, споруд, забруднених ділянок місцевості.

У даному розділі статті, що присвячена базовим принципам санітарної обробки у випадках виникнення масових постраждалих, ми продовжуємо розгляд стандартних операційних процедур, заходів і засобів, спрямованих на дегазацію та дезактивацію особового складу рятувальних підрозділів і медичного персоналу на етапах надання спеціалізованої медичної допомоги в умовах ХБРЯ інциденту.

Мета. Визначення пріоритетного комплексу заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з викидом (розливом) ХБРЯ речовин та порядку застосування повної масової санітарної обробки, або технічної деконтамінації у ХБРЯ вогнищі або в зоні ХБРЯ забруднення.

Матеріали та методи. Узагальнено стандартні операційні процедури з контролю ХБРЯ забруднення та повної санітарної

обробки (дегазації, дезактивації) особового складу та техніки, створено на основі національних розробок та рекомендацій експертів Організації із заборони хімічної зброї.

Результати. У процесі санітарної обробки, після роздягання постраждалі повинні якнайшвидше провести суху деконтамінацію в «брудній» (червоній) частині деконтамінаційної зони. Для цього рятувальники мають надати необхідні ресурси та достатньо практичної інформації для забезпечення максимально ефективного процесу. Завершальним етапом повної санітарної обробки є обмивання всього тіла із застосуванням розчинів деконтамінаційних засобів або мильних розчинів та великої кількості води.

За умови ураження радіоактивними речовинами повну санітарну обробку проводять обов'язково лише в тому випадку, якщо після часткової обробки зараженість шкірних покривів та одягу залишилася вищою за допустимі величини. Вона полягає в ретельному обмиванні всього тіла теплою водою (можливо з милом) та промиванням порожнини рота, носа та очей. Повна санітарна обробка проводиться не пізніше 3-5 годин з моменту забруднення, через 10-12 годин після забруднення вона неефективна. Після миття людина перевіряється на повноту обробки. Особи, в яких після миття залишиться зараженість вище допустимих величин, піддаються повторному миттю, основна увага при цьому звертається на місця, заражені вище допустимих величин.

За умови ураження крапельно-рідкими небезпечними хімічними речовинами та їхніми аерозолями найважливішим аспектом санітарної деконтамінації є своєчасне та ефективно видалення НХР. Найефективніший спосіб видалення небезпечних

агентів, особливо стійких бойових отруйних речовин (БОР), – це обробка уражених ділянок шкіри дегазуючими засобами, після чого здійснюють видалення розчину, обмиваючи тіло великою кількістю води або водою з милом.

За умови ураження біологічними речовинами повна санітарна обробка полягає в знезаражуванні 0,5 % водним розчином моноклораміну відкритих частин тіла протягом 5–10 хв. з наступним обмиванням теплою водою з милом. Одночасно з вищезазначеними заходами обов'язково проводиться дезінфекція зараженого одягу або його заміна.

Волога санітарна обробка може здійснюватися в стаціонарних санітарно-обмивних пунктах чи в польових умовах на відкритому просторі або в деконтамінаційних наметах чи трейлерах. Необхідно враховувати, що спеціалізовані підрозділи РХБ-захисту, що можуть мати на озброєнні намети чи трейлери для масової деконтамінації, прибувають на місце інциденту та розгортають таке обладнання через декілька годин після виникнення аварійної ситуації. Першими аварійно-рятувальними підрозділами, які прибувають на місце надзвичайної ситуації, є підрозділи пожежних частин, саме вони першими надають допомогу масовим постраждалим до прибуття та розгортання спеціалізованих підрозділів РХБ-захисту.

Великі групи людей можуть бути знезаражені достатньо швидко з використанням обладнання пожежно-рятувальних підрозділів, а саме ручних або стаціонарних пожежних стволів з насадками розпилювачами. Уражені повинні за короткий час обмити якомога більше поверхні тіла. Інструктор пояснює, як діяти постраждалому під час душу, а саме: розкинути руки, розставити ноги, закинути голову назад, не допускати стікання забрудненої води з волосся на обличчя. Під час душу не можна пити воду. Інструктор повинен спонукати потерпілих проходити обробку після зняття якомога більшої кількості одягу. Волога деконтамінація повністю одягнених потерпілих, особливо струменями води під великим тиском, призводить до перенесення забруднення з одягу на шкіру.

Ще один доцільний підхід до санітарної обробки масових постраждалих у польових

умовах – створення коридорної системи аварійної деконтамінації. Система коридору аварійної деконтамінації використовує наявне обладнання та пожежну техніку, драбини та рятувальні покривала аварійно-рятувальних підрозділів. Можуть використовуватися одна пожежна машина та огороження, дві пожежні машини та нагнітальні пристрої, або пожежні машини і драбини, або автоматична драбина. Насадки можна налаштувати на отримання ширококутного розпорошеного струменя та направити його на землю, щоб створити деконтамінаційний душ. Можна також задіяти форсунки на нагнітальних портах двигунів пожежних машин. Необхідно забезпечити струмінь води з великим потоком під відносно низьким тиском ($4,5 \cdot 10^5$ Па або близько 4 атм). Під час створення аварійного коридору доцільно використовувати рятувальні покривала аварійно-рятувальних підрозділів для створення бар'єру та коридорів для обробки постраждалих (рис. 1).

Два насоси розташовуються на відстані приблизно 6 м один від одного та паралельно один до одного. Три драбини (або мотузки) розміщують впоперек і кріплять до верхньої частини кожного насоса. Інша драбина розташовується по центру перпендикулярно трьом дробинам і закріплюється. До цих драбин прикріплюються два патрубки, направлених у коридори. Рятувальні чохли прикріплюються до драбин або накидаються на них, утворюючи два окремих коридори. Чохли можна кріпити мотузками, хоча їх важко прив'язати з достатнім натягом, щоб утримувати покривала без провисання. Воду з двох форсунок використовують для обмивання постраждалих, коли вони проходять коридорами. Для кріплення покривал та патрубків до драбин можна використовувати пластикові кабельні стяжки. Після того, як коридор сформовано, розбризкувати воду необхідно з усіх можливих напрямків. Коридор аварійної деконтамінації повинен бути розташований проти вітру та вгору. Там, де це можливо, слід докласти зусиль для контролю над стоком води (рис. 2).

Дуже важливо враховувати температурні обмеження, аби забезпечити масове проходження санітарної обробки, завдаючи

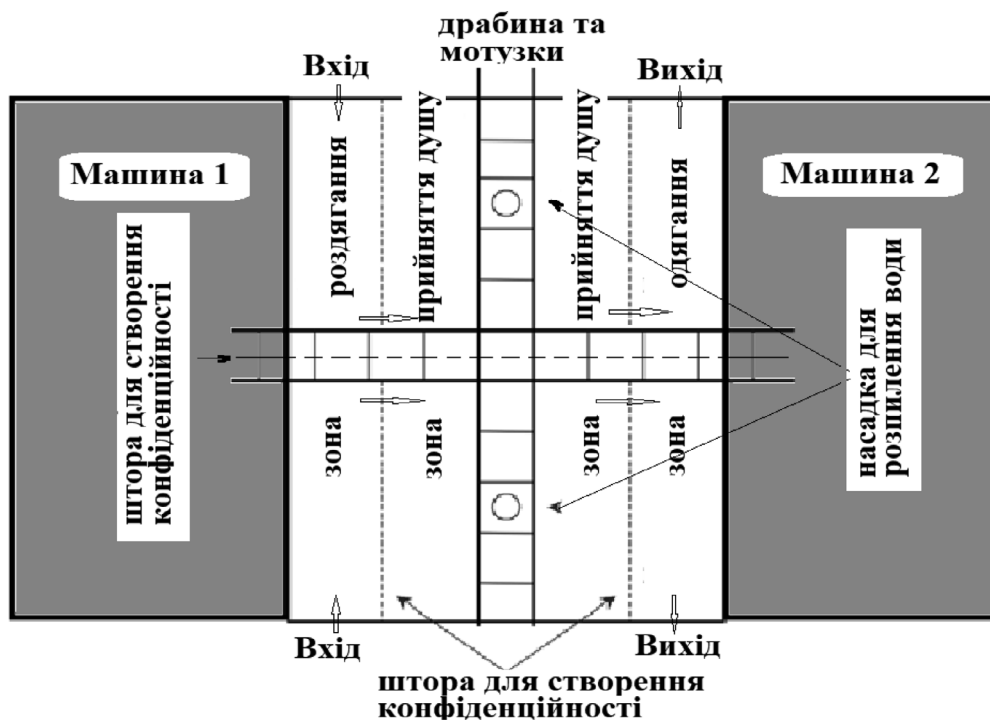


Рис. 1. Схема влаштування коридору аварійної деконтамінації.



Рис. 2. Система аварійної деконтамінації в роботі.

найменшої шкоди людям. Звичайно, найбільш комфортною температурою води для прийняття душу є температура тіла людини (30-40°C), але застосування невідігрітої води значно скорочує час підготовки до проведення масової санітарної обробки. Тому температуру навколишнього повітря 18°C приймають як певну межу для прове-

дення санітарної обробки на відкритому повітрі. Комфорт, а не фізіологічні обмеження, було визначено як головне міркування для цієї рекомендації [10].

Розглянемо різні альтернативні методи знезараження великих груп людей залежно від температури навколишнього повітря та наявних ресурсів пожежно-рятувальних

частин. У ситуаціях, коли температура навколишнього середовища становить вище 18°C, рятувальники можуть знезаразити великі групи людей у душовому коридорі, використовуючи обладнання пожежно-рятувальних підрозділів. Такий метод санітарної обробки є базовим (**метод 1**), з мінімальним ризиком спричинення серйозних травм, пов'язаних із застудою. Він є найшвидшим у виконанні та не потребує стільки планування, як інші методи, що пропонуються як альтернатива базовому сценарію. Фактичний час прийняття душу залежить від конкретного випадку, але в ідеальних ситуаціях може становити від двох до трьох хвилин на людину. Коли залучено велику кількість потенційних постраждалих і вони стоять у черзі на дезактивацію, час прийняття душу може бути скорочений (90 с). За температури нижче 18°C буде набагато менше охочих приймати душ на свіжому повітрі. Зі зниженням температури навколишнього повітря в деяких людей зростає ризик серйозних ускладнень для здоров'я від впливу холодної води. Основні наслідки впливу холодної води протягом певного часу на організм людини наведено в таблиці (табл. 1). Залучаючи людей поступово входити під струмінь душу, таким чином дозволяючи тілу звик-

нути до холодної води, можна мінімізувати цей ризик. Маленькі діти повинні бути дезактивовані та залишатися з батьками або іншими відповідальними дорослими, які повинні допомогти в процесі обробки.

Отже, якщо температура навколишнього середовища становить менше 18°C, але вище 10°C, рекомендовано **метод 2**. Основна відмінність від методу базової лінії – людей після деконтамінаційної санітарної обробки переводять в опалювальну будівлю.

Коридор для знезараження може бути встановлений біля входу до закладу, подібного до лікарняного чи готельного, треба мати доступ до великої кількості халатів і постільної білизни. Постраждалі повинні скинути верхній шар одягу перед входом та прийняттям душу. Коли температура навколишнього повітря наближається до нуля, слід враховувати ризик нещасних випадків через замерзлу воду та обладнання для душу. За таких температур довілля обробка водою на відкритому повітрі може створити серйозну загрозу безпеці людини. Отже, якщо температура повітря є менша за 10°C, слід розглянути методи 3 і 4.

За **методом 3** збір і оцінку стану постраждалих можна проводити на відкритому повітрі або в приміщенні, залежно від ситуації. Решта процесу санітарної оброб-

Таблиця 1

Основні характерні фізіологічні ефекти та негативні наслідки впливу холодної води протягом певного часу на організм людини

Час, хв.	Температура води		
	0-5°C	5-10°C	10-15°C
0-5	тепловий удар	тепловий удар	тепловий удар
5-10	швидке скорочення судин / іммобілізація	швидке скорочення судин / іммобілізація	скорочення судин / обмеження рухливості
10-15	Переохолодження ($t_{\text{тіла}} < 35$)	Переохолодження ($t_{\text{тіла}} < 35$)	швидке скорочення судин / іммобілізація
15-20	гіпотермія	Переохолодження ($t_{\text{тіла}} < 35$)	Переохолодження ($t_{\text{тіла}} < 35$)
20-25	Гостра гіпотермія ($t_{\text{тіла}} < 25$)	гіпотермія	Переохолодження ($t_{\text{тіла}} < 35$)
25-30	зупинка серця	Гостра гіпотермія ($t_{\text{тіла}} < 25$)	гіпотермія
> 30	зупинка серця	зупинка серця	Гостра гіпотермія ($t_{\text{тіла}} < 25$)

ки відбувається в спеціалізованому або прилаштованому приміщенні, в якому процес дезактивації проходить у контрольованому середовищі. Так місцями для всепогодного рішення масової санітарної обробки можуть служити не тільки криті душові або басейн, а й будівлі з внутрішньою автоматичною спринклерною системою пожежогасіння. Їх можна використовувати в сценарії екстреної масової санітарної обробки, якщо немає більш зручного засобу деконтамінації. При цьому слід враховувати довгостроковий вплив спринклерних систем на будівлю. Люди повинні зняти якомога більше одягу після входження в будівлю, скласти забруднений одяг у великі пластикові мішки, документи та цінності – в окремий пакет. Якщо можливо, слід використовувати окремі або штучно створені коридори для розділення статеві-вікових груп. Спосіб 3 рекомендується, якщо температура навколишнього середовища нижче 10°C.

Метод 4 рекомендовано для екстремальних погодних умов за температури навколишнього середовища нижче 2°C, коли інші методи деконтамінації недоступні. Постраждалих після знімання верхнього одягу та проведення сухої деконтамінації з використанням табельних або підручних засобів (промокання паперовими рушниками, обробка піском, борошном або масляним абсорбентом) транспортують до приміщення, де можна провести вологу обробку (громадські лазні, душові промислових об'єктів, деконтамінаційні відділення госпіталів). Можна використовувати критий басейн як засіб для санітарної обробки, якщо він знаходиться відносно близько до місця інциденту.

Завершальним етапом повної санітарної обробки є ретельне обмивання всього тіла із застосуванням розчинів деконтамінаційних засобів або мильних розчинів та великої кількості теплої води в обмивальному відділенні. Слід звернути увагу, що температура душу не повинна бути більше 36°C. Гарячу воду не використовують для санітарної обробки людей через підвищення артеріального тиску, розширення пор шкіри, що призводить до збільшення резорбтивного поглинання НХР.

За умови проведення повної санітарної обробки зі застосуванням стаціонарних

пунктів обробки біля входу в обмивальне відділення всі одержують мило і мочалку. На одну особу витрачається 30 г мила і 45 л підігрітої води. Не можна використовувати засоби, що мають абразивний ефект, а також органічні розчинники (ефір, етиловий спирт, ксилол тощо). Якщо особа знаходилася в протигазі, то спочатку необхідно обмити руки та шию 2 % розчином монохлораміну, а потім зняти протигаз і перейти до душового відділення. За умов виявлення уражених ділянок тіла стійкими БОР проводять нейтралізацію НХР шляхом нанесення на відкриті ділянки шкіри та засоби індивідуального захисту дегазуючої рецептури (2 % розчин хлораміну, 3 % розчин перекису водню або пергідроллю) після чого змивають розчин водою.

З метою раціонального використання нагрітої води під кожною душовою сіткою повинні одночасно митися дві людини: одна намилюється, інша ополіскується. Особливо ретельно обмивають руки, шию, обличчя, голову, потім все тіло протягом 15 хвилин. Якщо є значне ураження шкіри, то спочатку обмивають найбільш забруднені ділянки, а потім – усі інші. Слід бути особливо обережними, щоб запобігти поширенню забруднення рота, носа, очей (наприклад, затримати дихання, щоб уникнути вдихання/тісний контакт зі слизовою оболонкою та закрити очі під час витирання обличчя та голови).

Очі промивають під струменем теплої води, широко відкривши повіки. Для уникнення забруднення слізозових каналів струмів води спрямовують від внутрішнього кута до зовнішнього. Коли йдеться про ураження слизових оболонок рота чи очей, то їх промивають великою кількістю води із 2 % розчином питної соди.

Волосся, забруднене радіоактивними речовинами, миють шампунем з додаванням 3 % розчину лимонної кислоти. У разі потрапляння радіоактивних речовин до рота необхідно декілька разів прополоскати його теплою водою, зуби та ясна вичистити щіткою із зубною пастою, після чого прополоскати 3 % розчином лимонної кислоти.

Для дезактивації шкіри також можна використовувати спеціальний препарат «Радез» (розчин із пропонолу, комплексотворювачів, органічних кислот і пропан-

бутанової суміші) – 5 г на одну обробку або спеціальний засіб «Захист», який розтирають рівномірно на ураженій ділянці шкіри, через 2 хвилини його змивають, втирають тіло насухо та проводять радіаційний контроль.

Після обробки кожної зміни людей має проводитися прибирання та дезінфекція приміщень пункту санітарної обробки.

Під час обмивання у польових умовах на ПССО теплої пори року роздягання, миття й одягання можна проводити на відкритому повітрі. Для цього встановлюють модуль швидкого розгортання за допомогою ширм або каркасних конструкцій, обтягнутих щільним непрозорим синтетичним матеріа-

лом. Його приєднують до шлангу душових пристроїв. Вентиль шланга не повинен знаходитися всередині зони деконтамінації. Необхідно забезпечити водостік із забрудненої зони в безпечну дренажну систему.

За холодної пори року постраждалі будуть легше роздягатися і приймати душ, якщо буде забезпечено нагрівання води та повітря всередині деконтамінаційного намету або за умови застосування деконтамінаційних трейлерів (рис. 3, 4).

Повну санітарну обробку в деконтамінаційному наметі проводять протягом 90 с, із застосуванням бавовняних серветок і 0,5 % розчину миючого засобу, нагрітого до температури 35°C.



Рис. 3. Деконтамінаційний намет та його основні елементи.



Рис. 4. Деконтамінаційний трейлер, готовий для роботи.

Для отримання теплої води для обмивання постраждалих використовують дезінфекційні душові установки на автомобілі ДДА-66 чи причіпні ДДП, бойлери або інші сучасні теплові машини (рис. 5).

На цьому етапі деконтамінаційної обробки слід докласти зусиль для контролю над стоком забрудненої води та розчинів деконтамінанта.

4. Переодягання, контроль повноти обробки

Після обмивання важливим етапом є «активне сушіння» з використанням одноразових рушників. Вважають, що промокання під час сушіння може видалити до 50 % забруднювача під час циклу деконтамінації.

Після сушіння рятувальники або санітарні інструктори контролюють якість санітарної обробки (у разі радіоактивного забруднення проводять повторний дозиметричний контроль). Якщо ступінь очищення є задовільним, постраждалі переходять в одягальне відділення.

В одягальному відділенні видають одяг і взуття після знезараження або комплект змінного одягу чи ковдри з обмінного

фонду, документи та засоби індивідуального захисту органів дихання.

За необхідності потерпілим обробляють слизові оболонки очей, носа і ротової порожнини, надають першу (догоспітальну) медичну допомогу (введення антидотів, серцевих препаратів, стимуляторів дихання, кисневу терапію тощо).

5. Збір та спостереження після санітарної обробки.

Після санітарної обробки цивільне населення прямує до району збору, де залишається на деякий час під наглядом медичних працівників, бо деякі види токсичних НХР можуть мати час прихованої дії та їхній вплив на здоров'я людини не проявляється миттєво. За необхідності постраждалих направляють у спеціалізовані медичні установи. Особовий склад військових формувань одержує оброблену зброю, обмундирування та техніку, також прямує до району збору.

Працівникам усіх служб, задіяних у виконанні аварійно-рятувальних робіт і кожному, хто знаходився на місці аварії (навіть якщо не виявлено забруднення небезпечними речовинами), необхідно також після



ДДА-66



KÄRCHER

HDS 1000HDS 9/14-4 ST



Рис. 5. Дезінфекційні душові установки на автомобілі ДДА-66 чи причіпні ДДП.

завершення роботи якнайшвидше помитися під душем та ретельно випрати одяг.

Отже, процес повної масової санітарної обробки можна представити як певний алгоритм послідовних дій залежно від умов її проведення:

1. Збирання, реєстрація та оцінювання ступеня ураження постраждалих, що виходять із зони ураження.

1а) Збирання, реєстрація та деконтамінаційне сортування на відкритому повітрі.

1б) Збирання, реєстрація та деконтамінаційне сортування всередині приміщення.

2. Зняття одягу та проведення сухої деконтамінації.

2а) Зняти якомога більше одягу на відкритому просторі, зібрати в мішок для забрудненого одягу, в окремий пакет скласти документи та цінності. Провести обтирання уражених ділянок шкіри табельними або підручними засобами.

2б) Зняти верхній одяг на відкритому просторі перед входом у приміщення, покласти в мішок для забрудненого одягу.

2с) Зняти якомога більше одягу всередині приміщення, зібрати у мішок для забрудненого одягу, в окремий пакет скласти документи та цінності. Повести обтирання

уражених ділянок шкіри табельними або підручними засобами.

3. Проходження санітарної обробки.

3а) Деконтамінація на відкритому повітрі з використанням розпиливих водяних струменів (водяні струмені від пожежних машин з насадкою-розпилювачем) за температури води більше 20°C;

3б) Деконтамінація на відкритому повітрі з використанням розпиливих водяних струменів за температури води понад 20°C.

3с) Деконтамінація в приміщенні, що опалюється, з використанням водяних струменів за температури води більше 20°C.

4. Переодягання, збір та спостереження після санітарної обробки.

4а) Переодягти сухий чистий одяг на відкритому просторі.

4б) Перейти в приміщення, що опалюється, одягти чистий одяг.

4с) Перейти до району збору для подальшого спостереження та отримання догоспітальної медичної допомоги за необхідності.

5. Транспортування постраждалих у стаціонарні санітарно-обшивні пункти комунально-побутових об'єктів для проходження повної санітарної обробки або за необхідності у спеціалізовані медичні установи.

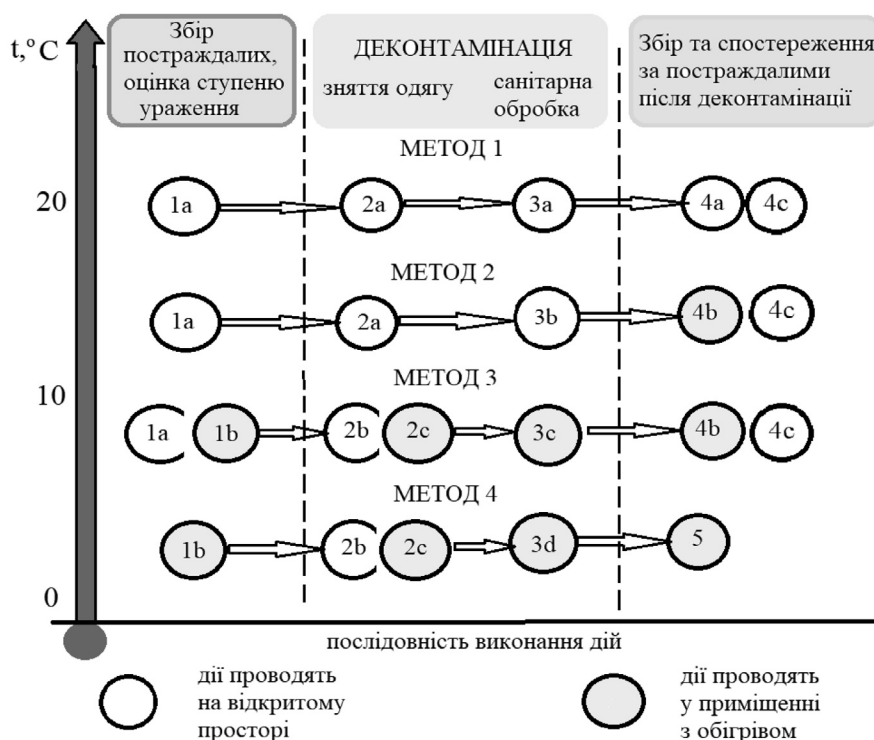


Рис. 6. Алгоритм альтернативних методів масової деконтамінації постраждалих залежно від температури навколишнього середовища (рис. 6, табл. 2).

Вибір методу масової санітарної обробки уражених залежно від температури середовища

Температура середовища	Метод 1	Метод 2	Метод 3	Метод 4
18°C і вище	Рекомендовано	Рекомендовано	Рекомендовано	Рекомендовано
2-18°C	Не рекомендовано	Рекомендовано з обмеженням	Рекомендовано	Рекомендовано
2°C і нижче	Не рекомендовано	Не рекомендовано	Рекомендовано	Рекомендовано

Алгоритм (поетапність виконання дій) альтернативних методів масової деконтамінації постраждалих залежно від температури навколишнього середовища та вибір методу підсумовано графічно на рис. 6.

Отже, незалежно від температури навколишнього середовища, масова санітарна обробка великої кількості людей, які зазнали небезпечного для життя рівня хімічного забруднення, може здійснюватися найбільш легко та ефективно за допомогою фізичного видалення небезпечного агента з жертви.

Такі методи деконтамінації можна виконати за допомогою обладнання та досвіду, доступних для більшості підрозділів, що займаються реагуванням на надзвичайні ситуації з масовою кількістю уражених. За умови належного планування та відпрацьованих навичок аварійний коридор можна налаштувати протягом 15 хвилин після прибуття на місце інциденту.

Висновки

Усі операції з деконтамінації масових постраждалих, незалежно від того прово-

дяться вони в стаціонарних або польових умовах, виконуються з тією ж самою послідовністю кроків: прибуття (переміщення) уражених із зони забруднення, сортування, збереження особистих речей, зняття одягу, суха деконтамінація, миття, перевірка на наявність залишків забруднення, перетин гарячої лінії, сушіння з використанням одноразових рушників та переодягання або накриття пацієнтів та їх розміщення у зоні медичної допомоги з чистої сторони деконтамінаційної лінії.

Фізичне видалення небезпечних речовин є найкращим методом деконтамінації масових постраждалих. Раннє видалення хімічних агентів запобігає або зменшує травмування пацієнта. Пізніше видалення також захищає пацієнта, але його основна мета – зменшити будь-яке забруднення в медичному закладі та запобігти травмуванню медичного персоналу.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ/REFERENCES

- Vale JA, Marrs TO, Maynard RC. Novichok: A murderous nerve agent attack in the UK. Clin Toxicol (Phila). 2018;56(11):1093-7.
- Security Service MI5. Threat levels [Internet]. London: MI5; [cited 2018 Jun 18]. Available from: <https://www.mi5.gov.uk/threat-levels>.
- Wisner B, Adams J. Environmental health in emergencies and disasters: a practical guide. Geneva: World Health Organization; 2002.
- Chilcott RP. An overview of the Health Protection Agency's research and development programme on decontamination. Chem Hazards Poisons Rep. 2009;15:26-8.
- Chilcott RP. Initial management of mass casualty incidents. In: Arora R, Arora P, editors. Disaster management: medical preparedness, response and homeland security. Oxford: CABI Press; 2013. p. 311-24.
- Amlôt R, Edkins V, Jones DR, et al. The ORCHIDS project: evaluation, optimisation, trialling and modelling of procedures for mass casualty decontamination. Appl Sci Anal Newsl. 2010;10(4):16-7.
- European Commission. Evaluation, optimisation, trialling and modelling procedures for mass casualty decontamination (ORCHIDS) [Internet]. Project No. 200723; 2011 [cited 2018 Aug 6]. Available from: https://webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/health/projects/2007203/outputs/
- Chilcott RP, Larner J, Matar H, editors. Primary response incident scene management (PRISM) guidance. Vol 1. 2nd ed. Washington: Office of the Assistant Secretary for Preparedness and Response, Biomedical Advanced Research and Development Authority; 2018.
- Chilcott RP, Larner J, Durrant A, et al. Evaluation of US Federal Guidelines (Primary Response Incident Scene

- Management [PRISM]) for mass decontamination of casualties during the initial operational response to a chemical incident. *Ann Emerg Med.* 2018;72(1):20-31.
10. US Army Soldier and Biological Chemical Command. Guidelines for cold weather mass decontamination during a terrorist chemical agent incident. Rev 1. Aberdeen Proving Ground (MD): SBCCOM; 2003.
11. QinetiQ. Standard operating procedure for contamination control and decontamination of personnel and equipment. Document No.: QDOC/INS/SOP/DE001 [Internet]. [cited 2018 Apr 10]. Available from: <https://www.qinetiq.com/>
12. UK Government. Initial operational response to a CBRN incident. CBRN JOPs/IOIR Guidance V2 [Internet]. July 2015 [cited 2017 Nov 28]. Available from: <https://www.gov.uk>.
13. Nozaki H, Hori S, Shinozawa Y, Fujishima S, Takumura K, Ohki T, et al. Secondary exposure of medical staff to sarin vapor in the emergency room. *Intensive Care Med.* 1995;21(2):1032-5.
14. Lake W, Schulze P, Gougelet R, Divarco S. Guidelines for mass casualty decontamination during a HAZMAT/weapon of mass destruction incident. Vols I and II [Internet]. Fort Leonard Wood (MO): US Army Chemical Biological, Radiological and Nuclear School; 2013 [cited 2013 Aug 1]. Available from: <https://www.wood.army.mil>.
15. National Urban Security Technology Laboratory. Personal decontamination kits market survey report. New York: U.S. Department of Homeland Security; 2017 Feb.
16. Collins S, James T, Carter H, Symons C, Southworth F, Foxall K, et al. Mass casualty decontamination for chemical incidents: research outcomes and future priorities. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):3079.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:

Таракно Олена Віталіївна – доктор технічних наук, професор, експерт-консультант відділу допомоги та захисту Організації із заборони хімічної зброї (ОЗХЗ).

Адреса: м. Гаага, Нідерланди. ORCID: 0000-0001-9385-9874.

Устінова Людмила Анатоліївна – доктор медичних наук, професор, полковник медичної служби, начальник кафедри військової токсикології, радіології та медичного захисту Української військово-медичної академії. Адреса: вул. Генерала Алмазова, 45/1, буд. 33, 01015, м. Київ, Україна. ORCID: 0000-0002-6582-7231.

Богаєнко Віталій Леонідович – старший викладач кафедри військової токсикології, радіології та медичного захисту Української військово-медичної академії. Адреса: вул. Генерала Алмазова (Московська), 45/1, буд. 33, 01015, м. Київ, Україна. ORCID: 0000-0002-0598-8287.

Курділь Наталія Віталіївна – кандидат медичних наук, заступник директора Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: Kurdil_nv@ukr.net. ORCID: 0000-0001-7726-503X.

Скородумова Ольга Борисівна – доктор технічних наук, професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології Національного університету цивільного захисту України. Адреса: вул. Чернишевська, 94, 61023, м. Харків, Україна. ORCID: 0000-0002-8962-0155.

УЧАСТЬ АВТОРІВ У СТВОРЕННІ СТАТТІ

О.В. Таракно ^{A,B}

Л.А. Устінова ^{B,C,G}

В.Л. Богаєнко ^{B,C,G}

Н.В. Курділь ^{C,D,F}

О.Б. Скородумова ^{C,F,G}

A – концепція роботи і дизайн; B – проведення досліджень; C – аналіз, попередня підготовка; D – програмне забезпечення, статистичний аналіз; E – написання статті; F – редагування; G – фінальне схвалення статті.

Стаття надійшла до редакції 01 липня 2025 р.