

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

**Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Черкаси**  
**14 травня 2025 року**

*Редакційна колегія*

**Ігор ТОЛОК**, кандидат педагогічних наук, доцент, лауреат Державної премії України в галузі освіти, Заслужений працівник освіти України, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна).

**Євгеній РИБКА**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**Володимир АНДРОНОВ**, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

**Віктор БАНАХ**, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

**Андрій БАМБУРА**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

**Василь ГОЛІНЬКО**, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

**Олександр ГОЛОДНОВ**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

**Юлія ДАНЧЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

**Олександр ДЖУЛАЙ**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Оксана КИРИЧЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Андрій КОНДРАТЬЄВ**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

**Олександр ЛАПЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Навчально-науковий інститут аеропортів Національного авіаційного університету (Україна);

**Вадим НІЖНИК**, доктор технічних наук, професор, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (Україна);

**Юрій ОТРОШ**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Василь ПЕТРУК**, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

**Валентин МЕЛЬНИК**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Микола СУР'ЯНИНОВ**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

**Laura COCHRANE**, Emergent Countermeasures International Limited Company (UK);

**Jenq-Renn CHEN**, PhD, Professor, National Kaohsiung University of Science and Technology (Taiwan);

**Andy DUNCAN**, International Committee of the Red Cross (Switzerland);

**Augusto GEROLIN**, PhD, University of Ottawa (Canada);

**Wolfgang Karl-Heinz REICH**, Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Centre of Excellence (Czech Republic);

**Luca ROMANO**, Avvocato dell'Atomo (Italy);

**Dieter ROTHBACHER**, CBRN Protection GmbH (Austria);

**Leonid SKATKOV**, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

**Erika SUZUKI**, Gamma Reality Inc. (USA);

**Oksana TELAK**, DSc, Main School of Fire Service (Poland);

**Oleh TURUTANOV**, PhD, Comenius University (Slovakia);

**Rajnai ZOLTÁN**, DSc, Professor, Óbuda University (Hungary).

**Відповідальний секретар: РАШКЕВИЧ Ніна**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Національний університет цивільного захисту України, 2025. 468 с.

У збірнику включено матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; моніторинг та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою навчально-наукового інституту пожежної безпеки (протокол № 4 від 25.04.2025 р.).*

© Національний університет цивільного захисту України

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ТА МАНІПУЛЯТОРІВ

*Цимбал Б.М.<sup>1,2</sup>, д.держ.упр., доцент,  
Свіржевський П.В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України,

<sup>2</sup>Технічний університет «Метінвест політехніка»

Для забезпечення безпеки промислових роботів та маніпуляторів необхідно періодично проводити оцінку ризиків промислових роботів та маніпуляторів і запроваджувати заходи для їх усунення або зменшення. Оцінка професійних ризиків повинна враховувати: передбачені операції робота, навчання, технічне обслуговування, встановлення, очищення; несподіваний пуск; доступ персоналу з усіх напрямків; ефект в системі управління. Ризики повинні бути усунуті усунені чи зменшені починаючи з проектування до експлуатації чи замінені, за допомогою заходів з безпеки [1, 2].

Промислові роботи та маніпулятори мають відмінні небезпеки від інших машин: роботи здатні здійснювати високоенергетичні рухи у великому операційному просторі; початок і траєкторія руху руки робота важко передбачувана; робочий простір робота може перекривати частину робочого простору інших роботів або частину робочого простору інших машин та пов'язаного з ним обладнання; від оператора може знадобитися робота безпосередньо близько від роботизованої системи за ввімкненого привода.

Технічні заходи безпеки повинні ґрунтуватися на таких фундаментальних принципах: усунення небезпек за допомогою належної конструкції або забезпечення того, щоб небезпечні ситуації переходили в безпечний стан, перш ніж оператор зіткнеться з ними та забезпечення додаткових заходів захисту, таких як інформація щодо використання, навчання, попереджувальні знаки і сигнали, персональні захисні пристосування тощо [3].

Небезпеки, які пов'язані з валами двигуна, шестернями, приводними ремнями чи сполучними шестернями, які незахищені кожухом, панеллю на коробці передач, необхідно запобігати стаціонарним чи рухомим захисним засобам. Рухомі захисні засоби повинні бути взаємопов'язані з небезпечними рухами так, щоб зупинити дії промислового робота та маніпулятора до настання небажаної події. Втрата чи зміна електричної, гідравлічної, пневматичної чи вакуумної потужності не повинна призводити до небезпеки. Під час несправності компонентів роботів небезпеки, які пов'язані з порушенням, ослабленням чи звільненням накопиченої енергії були мінімальними. Небезпечні джерела енергії повинні бути за ізолюваними, необхідно передбачити можливість блокування чи закріплення робота в положенні знесилення в інший спосіб. Конструкція промислового робота та маніпулятора повинна передбачати контрольований випуск накопиченої небезпечної енергії та позначена відповідними знаками. Вона повинна бути стійкою до впливу електромагнітних і радіочастотних перешкод та радіочастотному розряду.

Захист від непередбачуваному пуску можливо за допомогою кнопових чи клавішних перемикачів. Робот повинен мати одну чи більше функцій аварійної та захисної зупинки. Швидкість монтажного фланця кінцевого робочого органа робота та точки центра інструмента повинна бути керованою на вибраній швидкості.

Роботи для спільної роботи, повинні подавати світловий сигнал під час спільної роботи. Коли робот перебуває у спільному робочому просторі робот повинен зупинитися. Робот повинен мати допустиму швидкість, потужність та тримати дистанцію від людини. Робот повинен мати динамічні обмежувальні пристрої. Під час виникнення надзвичайних

чи ненормальних ситуацій переміщення його осей повинно бути без використання потужності привода, за допомогою однієї особи.

Перевірку та контроль безпечності промислового робота та маніпулятора можливо за допомогою методу: візуального огляду, практичного випробування, вимірювання, спостереження під час експлуатації, огляд специфічних для застосування схем, принципів схем та конструкційних матеріалів, огляду оцінювання ризиків на основі завдань, огляду специфікацій та інформації для використання, але не обмежуватися ними.

Роботизована система та засоби захисту роботизованого модуля повинні бути стійкими до впливів навколишнього середовища, таких як температура, вологість, вітер або протяги, освітленість тощо. Небезпека, яка пов'язана з вантажно-розвантажувальними роботами, заплутування, падіння вантажів, розрив з'єднань роботизованої системи повинні бути враховані під час оцінки ризиків.

Можливість знімання огорож промислового робота та маніпулятора повинно тільки за допомогою інструментів. Периметрові огорожі не повинна бути встановлена ближче до небезпеки, ніж обмежений простір. Рухомі огорожі в установленому положенні повинні перешкоджати потрапляння оператора в небезпечні зони. Рухомі огорожі повинні відкриватися в бік або від небезпеки, але не в напрямку захищеного простору. Блокування повинно бути забезпечено для того, щоб привести будь-які небезпеки в безпечний стан до того, як оператор може отримати доступ до небезпеки, проходячи крізь огорожу. Якщо оператор технічно може відкрити рухому огорожу з блокувальним пристроєм і потрапити в небезпечну зону, перш ніж небезпека перейде в безпечний стан, то додатково до керування блокування необхідно забезпечити запирання огорожі. Блокування огорожі повинно: давати змогу активізувати функції небезпечної машини доти, поки огорожу встановлено і заблоковано, зачиненні дверцята в огорожі; підтримувати огорожу в установленому та заблокованому від шкоди внаслідок виконання небезпечної функції. Захищений простір повинен мати засоби замикання людини всередині нього.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Безпечність машин. загальні принципи проектування. оцінювання ризиків та зменшення ризиків (EN ISO 12100:2010, IDT; ISO 12100:2010, IDT) (ДСТУ EN ISO 12100:2016). URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71627](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71627)
2. Роботи та роботизовані пристрої. вимоги щодо безпечності промислових робіт. частина 1. роботи (EN ISO 10218-1:2011, IDT; ISO 10218-1:2011, IDT) (ДСТУ EN ISO 10218-1:2018). URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81561](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81561)
3. Роботи та роботизовані пристрої. вимоги щодо безпечності промислових робіт. частина 2. роботизовані системи та їхні поєднання (EN ISO 10218-2:2011, IDT; ISO 10218-2:2011, IDT) (ДСТУ EN ISO 10218-2:2018). URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81746](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81746)