



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Безпечність машин

**ПРИСТРОЇ  
ДВОРУЧНОГО КЕРУВАННЯ**

**Функційні аспекти та принципи проектування  
(EN 574:1996, IDT)**

**ДСТУ EN 574–2001**

*Видання офіційне*

БЗ № 2–2002/118

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2003

## ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО Технічним комітетом зі стандартизації «Дизайн та ергономіка» (ТК 121)
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 1 квітня 2002 р. № 205 з 2003–07–01
- 3 Стандарт відповідає EN 574:1996 Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and principles for design (Безпечність машин. Пристрої дворучного керування. Функційні аспекти та принципи проектування). Цей стандарт видано з дозволу CEN  
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Л. Ремізовський; А. Рубцов; О. Свірко**, канд. психол. наук; **Е. Федоренко**

---

Право власності на цей документ належить державі.

Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати цей документ повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Держспоживстандарту України заборонено.  
Стосовно врегулювання прав власності звертатись до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2003

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	V
Вступ .....	V
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
3.1 Пристрій дворучного керування .....	2
3.2 Вхідний сигнал .....	2
3.3 Пристрій керування .....	3
3.4 Одночасне урухомлювання .....	3
3.5 Синхронне урухомлювання .....	3
3.6 Перетворювач сигналів .....	3
3.7 Процесор сигналу .....	3
3.8 Вихідний сигнал .....	3
3.9 Час спрацьовування .....	3
3.10 Мобільний пристрій дворучного керування .....	3
4 Типи пристроїв дворучного керування та їх вибирання .....	4
5 Характеристики функцій безпеки .....	4
5.1 Використовування обох рук (одночасне урухомлювання) .....	4
5.2 Зв'язок між вхідними сигналами та вихідним сигналом .....	4
5.3 Припинення вихідного сигналу .....	4
5.4 Запобігання випадковому урухомлюванню .....	5
5.5 Запобігання виведенню з ладу .....	5
5.6 Повторне одержання вихідного сигналу .....	5
5.7 Синхронне урухомлювання .....	5
6 Вимоги до категорій керування .....	6
6.1 Вибирання категорій .....	6
6.2 Застосовування категорії 1 .....	6
6.3 Застосовування категорії 3 .....	6
6.4 Застосовування категорії 4 .....	7
7 Застосовування програмувальних електронних систем .....	7
8 Запобігання випадковому урухомлюванню і виведенню з ладу .....	7
8.1 Загальні положення .....	7
8.2 Запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки .....	8
8.3 Запобігання виведенню з ладу із використанням кисті та ліктя тієї самої руки .....	8
8.4 Запобігання виведенню з ладу із використанням передпліччя (передпліч) чи ліктя (ліктів) .....	8
8.5 Запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки та будь-якої іншої частини тіла (наприклад, коліна, стегна) .....	8
8.6 Запобігання виведенню з ладу блокуванням одного пристрою керування .....	8
8.7 Випадкове урухомлювання .....	9

9	Загальні вимоги .....	9
9.1	Ергономічні вимоги .....	9
9.2	Робочі умови, вплив навколишнього середовища .....	9
9.3	Корпуси .....	9
9.4	Вибірання, конструкція та встановлювання пристроїв керування .....	9
9.5	Запобігання ненавмисним вихідним сигналам через сили прискорення .....	10
9.6	Ненавмисне урухомлювання мобільних і ручних машин .....	10
9.7	Мобільні пристрої дворучного керування .....	10
9.8	Безпечна відстань .....	10
10	Перевіряння .....	11
10.1	Загальні вимоги до перевіряння .....	11
10.2	Візуальне контролювання .....	12
10.3	Функційне контролювання .....	12
10.4	Вимірювання .....	13
10.5	Запобігання виведенню з ладу .....	13
11	Маркування .....	13
12	Інформація щодо установлювання, використання та обслуговування .....	14
12.1	Надавання інформації .....	14
12.2	Інструкції щодо установлювання .....	14
12.3	Інструкції щодо використання .....	14
12.4	Інструкції щодо обслуговування .....	14
	Додаток А Методи вимірювання для запобігання виведенню з ладу .....	15
	Додаток В Застосовування категорій (за EN 954-1) для різних типів пристроїв дворучного керування .....	21
	Додаток С Бібліографія .....	21
	Додаток ZA Зв'язок між цим стандартом і директивою ЄС щодо машин .....	22

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 574:1996 Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and principles for design (Безпечність машин. Пристрої дворучного керування. Функційні аспекти та принципи проектування)

Під час перекладу структуру стандарту не змінювали і до нього не вносили технічні відхилення. До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» подано «Національне пояснення» щодо перекладу українською мовою назв стандартів;
- «Національні примітки» та «Національне пояснення» виділені у тексті стандарту рамкою;
- позначку додатка А змінено з «обов'язковий» на «довідковий»;
- з пункту 12.1 вилучено вимогу стосовно наведення даних на одній з мов Європейського Союзу;
- у «Вступі» подано «Національні примітки» щодо надання чинності Директивам ЄС та щодо перекладу скорочення EFTA;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації України.

## ВСТУП

Цей стандарт розроблено як стандарт типу В, згідно з директивою щодо машин (89/392/EWG) і пов'язаними з нею правилами EFTA.

### Національні примітки:

1. На заміну Директиви 89/392/EWG, заміненої Директивами 91/368/EEC і 93/44/EEC, чинна Директива 98/37/EEC.
2. EFTA — Європейська асоціація вільної торгівлі

Пристрій керування двома руками є пристроєм безпечності машини (компонентом безпечності машини). Завдяки певному розміщенню пристроїв керування він забезпечує захист оператора від небезпечної зони під час небезпечних ситуацій. Для машин із ручним керуванням необхідно брати до уваги, що небезпечні зони є рухомі.

Вибірання пристрою керування двома руками як відповідного пристрою безпечності залежить від оцінки ступеня ризику, що її проводять конструктори, розробники стандартів та інші особи відповідно до EN 292-1 і EN 1050.

Визначення пристрою керування двома руками наведено в 3.1. Це визначення має перевагу перед визначенням за 3.23.4 EN 292-1.

У деяких випадках визначення керованих пристроїв (див. 3.23.2 EN 292-1) і(або) пристроїв із автоматичним повертанням (див. 3.23.3 EN 292-1) можуть відповідати визначенню пристроїв керування двома руками, наведеному в цьому стандарті. Деякі спеціальні пристрої керування, такі як підвісні пульти керування для роботів і деякі пристрої керування для кранів, також вимагають застосування двох рук і тому можуть відповідати визначенню пристрою керування двома руками за цим стандартом.



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

БЕЗПЕЧНІСТЬ МАШИН  
**ПРИСТРОЇ ДВОРУЧНОГО КЕРУВАННЯ**  
Функційні аспекти та принципи проектування

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН  
УСТРОЙСТВА ДВУРУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
Функциональные аспекты и принципы проектирования

SAFETY OF MACHINERY  
**TWO-HAND CONTROL DEVICES**  
Functional aspects and principles for design

---

Чинний від 2003–07–01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги безпеки для пристроїв дворучного керування та їх логічних схем, визначення яких подано в 3.1.

Цей стандарт дає опис основних характеристик пристроїв дворучного керування для їх убезпечення та встановлює функційні характеристики пристроїв трьох типів. Цей стандарт не поширюється на д+озвільні пристрої, пристрої керування з автоматичним повертанням і спеціальні керовані пристрої.

Цей стандарт не визначає машин, із якими треба використовувати пристрої дворучного керування. Він також не визначає, які типи пристроїв дворучного керування треба використовувати. Крім того, він не встановлює відстань між пристроєм дворучного керування і небезпечною зоною (див. 9.8).

Цей стандарт установлює вимоги та правила проектування та вибирання (виходячи із оцінки ризику) пристроїв дворучного керування, зокрема їх оцінювання, запобігання виведенню з ладу та пошкодження. Цей стандарт також установлює вимоги та правила для пристроїв дворучного керування, до яких входять програмовні електронні системи (див. розділ 7).

Цей стандарт поширюється на всі пристрої дворучного керування, незалежно від джерела живлення, зокрема:

- пристрої дворучного керування, що є чи не є вбудованими частинами машини;
- пристрої дворучного керування, що складаються з одного чи декількох окремих конструктивних блоків.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій, використовуючи датовані і недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях за текстом, а їх перелік наведено нижче. У разі посилання на датовані публікації наступні зміни чи наступні редакції цих публікацій чинні для цього стандарту, якщо їм надано чинності зміною чи підготуванням нової редакції. У разі недатованих посилань чинним є останнє видання.

EN 292-1:1991 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology

EN 292-2:1991 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles and specifications (and Amendment A1:1995)

prEN 894-1:1992 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: Human interactions with displays and control actuators

prEN 894-2:1992 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays

prEN 894-3:1992 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators

EN 954-1:1996 Safety of machinery — Safety related parts of control systems — Part 1: General principles for design

prEN 999:1995 Safety of machinery — The positioning of protective equipment in respect of approach speeds of parts of the human body

EN 1050:1996 Safety of machinery — Principles for risk assessment

EN 60204-1:1992 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 292-1:1991 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 1. Основна термінологія, методологія (впроваджено в Україні як ДСТУ EN 292-1–2001)

EN 292-2:1991 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови (зі зміною A1:1995) (впроваджено в Україні як ДСТУ EN 292-2–2001)

prEN 894-1:1992 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та пристроїв керування. Частина 1. Загальні принципи взаємодії людини з індикаторами та пристроями керування (впроваджено в Україні як ДСТУ EN 894-1–2001)

prEN 894-2:1992 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та пристроїв керування. Частина 2. Індикатори (впроваджено в Україні як ДСТУ EN 894-2–2001)

prEN 894-3:1992 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та пристроїв керування. Частина 3. Пристрої керування (впроваджено в Україні як ДСТУ EN 894-3–2001)

EN 954-1:1996 Безпечність машин. Елементи безпечності систем керування. Частина 1. Загальні принципи проектування\*

prEN 999:1995 Безпечність машин. Розташування захисних пристроїв з урахуванням швидкості наближення людини \*

EN 1050:1996 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику\*

EN 60204-1:1992 Безпечність машин. Електроустаткування машин. Частина 1. Загальні вимоги\*

Копії документів можна одержати в Національному фонді нормативних документів.

\* Ідентичні національні стандарти не прийняті.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі терміни та їх визначення:

#### 3.1 пристрій дворучного керування (*two-hand control device*)

Пристрій, який потребує, як мінімум, одночасне впливання обома руками для урухомлювання та підтримування будь-якої функції машини таким чином, що у разі небезпечної ситуації забезпечується захист тільки тієї особи, яка урухомлює пристрій (див. рисунок 1).

#### 3.2 вхідний сигнал (*input signal*)

Зовнішній керівний сигнал, переданий пристрою керування рукою оператора (див. рисунок 1).



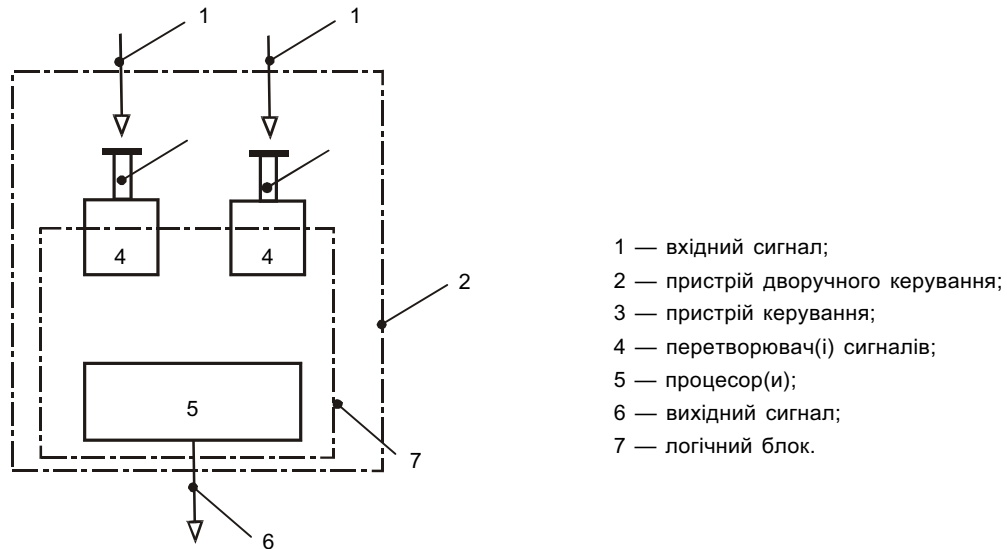


Рисунок 1 — Схема пристрою дворучного керування

### 3.3 пристрій керування (*control actuating device*)

Складова частина пристрою дворучного керування, що приймає вхідний сигнал від однієї руки оператора і передає його перетворювачу сигналів (див. рисунок 1).

### 3.4 одночасне урухомлювання (*simultaneous actuation*)

Одночасне урухомлювання обох пристроїв керування незалежне від проміжка між початком першого вхідного сигналу і початком другого вхідного сигналу (див. рисунок 2).

**Примітка.** В англійській мові слово «concurrent» і слово «simultaneous» часто використовують як синоніми (наприклад, див. 9.2.7 EN 60204-1).

### 3.5 синхронне урухомлювання (*synchronous actuation*)

Варіант одночасного урухомлювання, коли проміжок між початком першого вхідного сигналу і початком другого вхідного сигналу не більше ніж 0,5 с (див. рисунок 3).

### 3.6 перетворювач сигналів (*signal converter*)

Складова частина пристрою дворучного керування, що приймає вхідний сигнал від пристрою керування та передає і(або) перетворює цей сигнал у форму, необхідну для оброблення (див. рисунок 1).

### 3.7 процесор сигналу (*signal processor*)

Складова частина пристрою дворучного керування, що виробляє вихідний сигнал внаслідок оброблення обох вхідних сигналів (див. рисунок 1).

### 3.8 вихідний сигнал (*output signal*)

Сигнал, вироблений пристроєм дворучного керування для направлення в керовану ним машину та базований на парі вхідних сигналів (див. рисунок 1).

### 3.9 час спрацьовування (*response time*)

Проміжок часу між відпусканням пристрою керування і перериванням вихідного сигналу (див. 9.8).

### 3.10 мобільний пристрій дворучного керування (*mobile two-hand control device*)

Рухомий пристрій, що його можна використовувати більше ніж в одному певному положенні відносно небезпечних зон керованої ним машини.

## 4 ТИПИ ПРИСТРОЇВ ДВОРУЧНОГО КЕРУВАННЯ ТА ЇХ ВИБИРАННЯ

У таблиці 1 наведено три типи пристроїв дворучного керування. У таблиці 1 встановлено загальні функційні характеристики та мінімальні заходи безпеки для кожного типу. Усі пристрої дворучного керування повинні відповідати вимогам EN 292 і відповідним частинам EN 60204-1.

**Таблиця 1** — Типи пристроїв дворучного керування та мінімальні вимоги безпеки

Вимоги	Пункт	Типи				
		I	II	III		
				A	B	C
Використовування обох рук (одночасне урухомлювання)	5.1	X	X	X	X	X
Зв'язок між вхідними сигналами та вихідним сигналом	5.2	X	X	X	X	X
Припинення вихідного сигналу	5.3	X	X	X	X	X
Запобігання випадковому урухомлюванню	5.4	X	X	X	X	X
Запобігання виведенню з ладу	5.5	X	X	X	X	X
Повторне одержання вихідного сигналу	5.6	*	X	X	X	X
Синхронне урухомлювання	5.7			X	X	X
Використовування категорії 1 (див. EN 954-1)	6.2	X		X		
Використовування категорії 3 (див. EN 954-1)	6.3		X		X	
Використовування категорії 4 (див. EN 954-1)	6.4					X

\* Примітка. Щодо вибирання типу I див. 8.6.

Вибір та проектування типу (див. таблицю 1) пристрою дворучного керування залежить від:

- наявності небезпек(и);
- оцінки ступеня ризику;
- досвіду з використання техніки;

— інших чинників, які слід брати до уваги у кожному конкретному випадку використання (наприклад, запобігання випадковому урухомлюванню та виведенню з ладу (див. розділ 8), інших умов (див. розділ 3 EN 292-2)).

**Примітка.** Настанови щодо оцінювання ризику наведено в EN 292-1, докладніші настанови наведено в EN 1050.

## 5 ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦІЙ БЕЗПЕКИ

Характеристики функцій безпеки, наведені в 5.1 — 5.7, їх треба брати до уваги в пристроях дворучного керування відповідно до таблиці 1.

### 5.1 Використовування обох рук (одночасне урухомлювання)

Пристрій дворучного керування повинен бути спроектований таким чином, щоб для його урухомлювання оператор був змушений використовувати обидві руки одночасно. У цьому разі кожна рука повинна міститись на окремому пристрої керування. Це є одночасне урухомлювання, незалежне від затримки кожного з вхідних сигналів (див. рисунок 2).

### 5.2 Зв'язок між вхідними сигналами та вихідним сигналом

Вхідні сигнали, що їх подають на кожен із двох пристроїв керування, повинні спільно виробляти і підтримувати вихідний сигнал пристрою дворучного керування лише доти, поки подаються обидва вхідні сигнали. Вихідний сигнал (наприклад, за кількістю каналів, видом і формою імпульсів тощо) може змінюватися відповідно до проектних вимог у кожному випадку. У цьому разі ланцюг керування машиною повинен завжди розпізнавати його як єдиний вихідний сигнал.

### 5.3 Припинення вихідного сигналу

У разі відпускання одного чи обох пристроїв керування вихідний сигнал повинен припинитися.

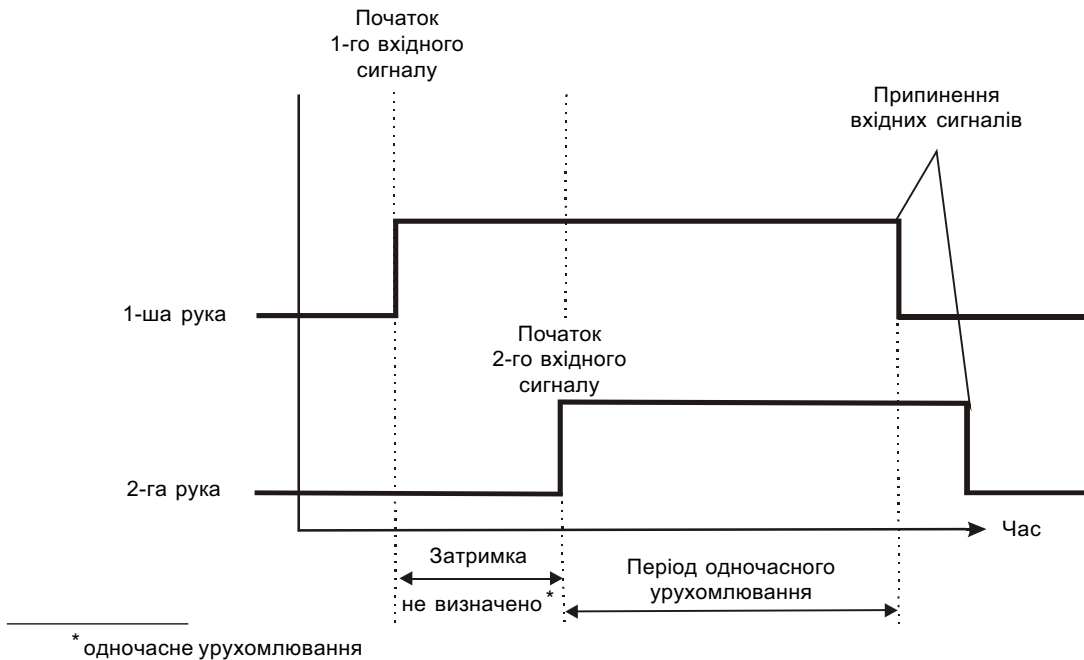


Рисунок 2 — Вхідні сигнали під час одночасного урухомлювання

#### 5.4 Запобігання випадковому урухомлюванню

Імовірність випадкового урухомлювання пристроїв керування повинна бути мінімальна (див. розділи 8 і 9).

#### 5.5 Запобігання виведенню з ладу

Захисні властивості пристрою дворучного керування повинні бути такі, щоб їх не можна було легко вивести з ладу (див. розділи 8 і 9).

#### 5.6 Повторне одержання вихідного сигналу

Повторне одержання вихідного сигналу повинно бути можливе тільки після відпускання обох пристроїв керування.

#### 5.7 Синхронне урухомлювання

**5.7.1** Вихідний сигнал може бути отримано тільки в тому випадку, якщо обидва пристрої керування будуть урухомлені із затримкою не більше ніж 0,5 с (див. рисунок 3).

**5.7.2** Механічні пристрої дворучного керування повинні виробляти вихідний сигнал тільки, якщо забезпечено просторові вимоги до переміщення обох пристроїв керування.

**5.7.3** Якщо пристрої керування урухомлено несинхронно, одержання вихідного сигналу буде припинено. У цьому разі обидва пристрої керування слід відпустити і знову подати два вхідних сигнали.

**Примітка.** У разі використання двох і більше пристроїв дворучного керування для урухомлювання однієї машини, потрібно синхронне урухомлювання тільки для кожного з пристроїв, а не між ними.

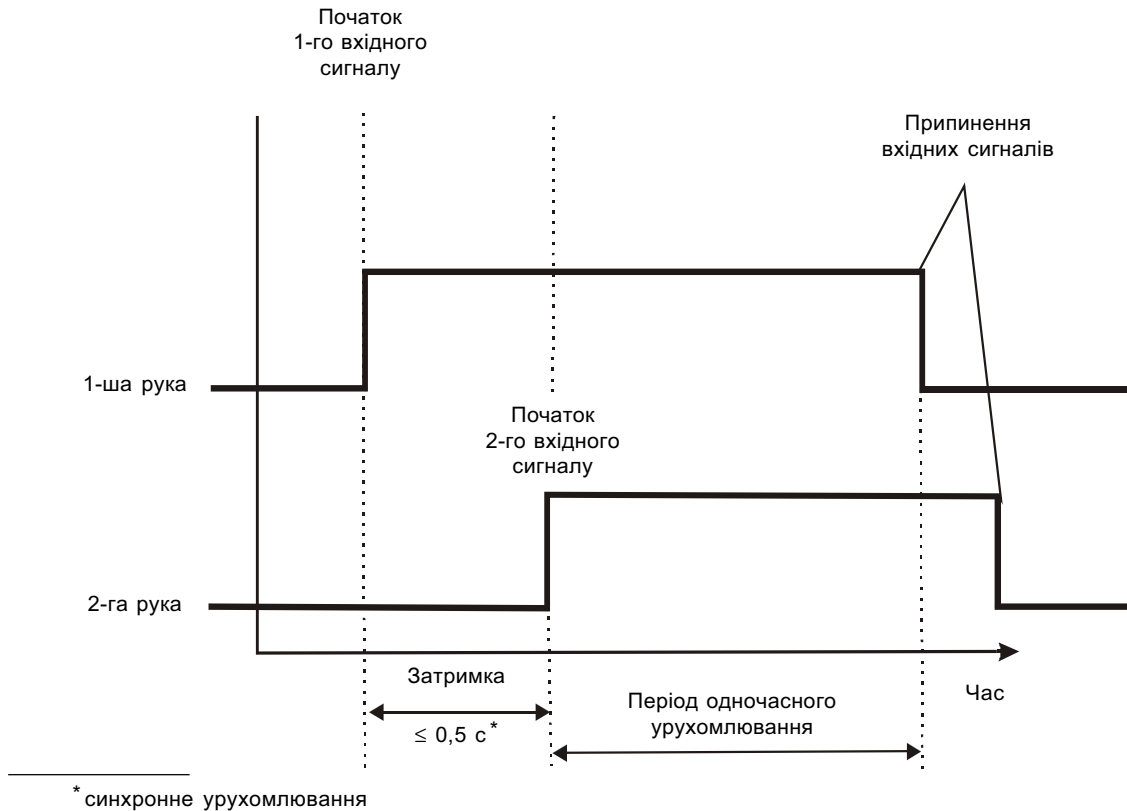


Рисунок 3 — Вхідні сигнали під час синхронного урухомлювання

## 6 ВИМОГИ ДО КАТЕГОРІЙ КЕРУВАННЯ

### 6.1 Вибірання категорій

Робота складових частин пристрою дворучного керування, у разі їх несправності, повинна відповідати обраній категорії за EN 954-1 (див. таблицю 2).

Категорія керування пристроями дворучного керування не повинна бути нижча, ніж категорія керування відповідним пристроєм безпечності в системі керування машиною (див. EN 954-1).

У додатку В наведено опис взаємозв'язку між типами пристроїв керування двома руками та категоріями відповідно до EN 954-1.

### 6.2 Застосовування категорії 1

У пристроях дворучного керування типу I і типу III A треба застосовувати перевірені конструктивні елементи щодо безпечності та норми безпеки, що відповідають категорії 1 за EN 954-1.

**Примітка.** З метою забезпечення більш високої надійності та працездатності усіх типів пристроїв дворучного керування рекомендовано застосовувати тільки перевірені конструктивні елементи з безпечності та норми безпеки.

### 6.3 Застосовування категорії 3

Якщо за результатами оцінювання ризику наявні вимоги з безпеки до одиничного збою, то пристрої дворучного керування типів II та III B повинні відповідати категорії 3 (EN 954-1) та 6.3.1, 6.3.2 і 6.3.3 цього стандарту.

**6.3.1** Одиничний збій у роботі пристрою дворучного керування не повинен призводити до втрати ним функції (функцій) безпеки.

**6.3.2** Внаслідок одиничного збою у роботі пристрій дворучного керування не повинен перетворюватися на пристрій керування однією рукою.

**6.3.3** Вихідний сигнал не повинен вироблятися внаслідок одиничного збою.

**Примітка.** Ці вимоги не означають, що всі несправності виявлено. Внаслідок нагромадження невиявлених несправностей може статися втрата функції безпеки та подання ненавмисного вихідного сигналу пристрою дворучного керування.

#### 6.4 Застосовування категорії 4

Якщо за результатами оцінювання ризику треба застосовувати автоматичне контролювання, то пристрій дворучного керування типу III С повинен відповідати категорії 4 (EN 954-1) та 6.3, 6.4.1, 6.4.2 і 6.4.3 цього стандарту.

**6.4.1** Одиничний збій повинен виявлятися під час чи перед вмиканням функції (функцій) безпеки.

**6.4.2** Після появи збою одержання повторного вихідного сигналу повинно бути неможливе.

**6.4.3** Вихідний сигнал, вироблений під час появи збою, може зберігатися, але тільки доти, поки не буде перервано один чи обидва вхідних сигнали. Якщо одиничний збій не можна виявити, то сукупність збоїв не повинна призводити до втрати функції (функцій) безпеки.

### 7 ЗАСТОСОВУВАННЯ ПРОГРАМУВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

Якщо програмувальні електронні системи (ПЕС) застосовують для забезпечення функційних характеристик пристроїв керування двома руками, то вимоги безпеки до програмного забезпечення ПЕС повинні відповідати оцінці ризику.

Для програмного забезпечення ПЕС треба розробити заходи щодо їхнього захисту, щоб унеможливити порушення проектних функційних характеристик.

Вихідний сигнал пристроїв дворучного керування типів III В та III С не повинен вироблятися і подаватися в систему керування машиною тільки від одноканальної ПЕС.

**Примітка.** Оскільки на сьогодні тривають фундаментальні розроблення програмувальних електронних систем, у додатку С наведено перелік документів, які можна використовувати як настанови у цій сфері.

### 8 ЗАПОБІГАННЯ ВИПАДКОВОМУ УРУХОМЛЮВАННЮ І ВИВЕДЕННЮ З ЛАДУ

#### 8.1 Загальні положення

Відповідно до оцінювання ступеня ризику, в разі індивідуального використання, пристрої дворучного керування повинні бути сконструйовані і розміщені таким чином, щоб не можна було легко вивести з ладу захисні властивості пристрою, а ймовірність їх випадкового урухомлювання була мінімальна.

Для запобігання прониканню в зону ризику, за наявності небезпечної ситуації, слід розглянути ймовірність виведення з ладу захисних властивостей пристрою використанням однієї руки, можливою комбінацією однієї руки і(або) інших частин тіла і(або) використанням простих допоміжних засобів. Окрім того, слід розглянути ймовірність випадкового урухомлювання (наприклад, одягом оператора).

Простими допоміжними засобами можуть бути, наприклад, скоби, шнури та клейка стрічка. Можливість виведення з ладу за їхньою допомогою повинна мінімізувати застосування різних напрямків урухомлювання, накривок, різних форм тощо. Урухомлювання пристрою дворучного керування двома операторами, дві руки яких залишаються незайнятими, повинно запобігати використуванню синхронного урухомлювання.

**Примітка.** Повний захист від виведення з ладу неможливий.

У 8.2 — 8.6 наведено окремі варіанти виведення з ладу разом із настановами щодо заходів запобігання цьому. Методи виведення з ладу, які треба розглянути, залежать від конструкції пристроїв дворучного керування, умов експлуатування, їх розміщення, розташування, встановлених відстаней безпеки тощо.

У 8.7 наведено окремі варіанти запобігання випадковому впливанню.

Для забезпечування виконання вимог цього стандарту попередньо обрані заходи безпеки можна застосовувати окремо чи в комбінації один з одним. Методи випробовування, що їх застосовують для найуживаніших конструкцій, встановлено в 10.5. Для інших конструкцій пристроїв дворучного керування ці методи можна застосовувати залежно від конкретного випадку. Для таких пристроїв треба провести аналізування можливих небезпек і оцінювання ризику ймовірного і(або) помилкового використання та взяти відповідні заходи для виконання вимог цього стандарту.

## **8.2 Запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки**

Необхідно вживати заходи щодо запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки. Прикладами прийнятних заходів є:

— просторове розділення пристроїв керування на відстань не менше ніж 260 мм (внутрішня відстань);

— установлення однієї чи декількох перегородок чи ділянок із узвиштям між пристроями керування, конструкція яких дозволяє розділити пристрої керування на мінімальну відстань 260 мм, виміряну навкруги перегородок.

## **8.3 Запобігання виведенню з ладу із використанням кисті та ліктя тієї самої руки**

Необхідно вживати заходи щодо запобігання виведенню з ладу, використовуючи кисть та лікоть тієї самої руки. Прикладами прийнятних заходів є:

— переміщення пристроїв керування на відстань не меншу ніж 550 мм. Виходячи з ергономічних норм ця відстань не повинна перевищувати 600 мм,

— установлення однієї чи декількох перегородок чи ділянок з узвиштям між пристроями керування з такою конструкцією, яка унеможливорює одночасне доторкання кінчиками пальців і ліктем тієї самої руки до пристроїв керування,

— застосування козирків, що не дозволяють урухомлювати пристрої керування за допомогою ліктів,

— застосування пристроїв керування різних видів і(або) напрямків дії.

## **8.4 Запобігання виведенню з ладу із використанням передпліччя (передпліч) чи ліктя (ліктів)**

Необхідно вживати заходів для запобігання виведенню з ладу із використанням передпліччя (передпліч) і(або) ліктя (ліктів), якщо відстань рук до небезпечної зони внаслідок використання передпліччя (передпліч) і(або) ліктя (ліктів) — менша ніж установлена безпечна відстань.

Прийнятними заходами є застосування накривок і(або) кільцевих буртиків, сконструйованих так, що вони не дозволяють урухомлювати пристрої керування передпліччям (передпліччями) і(або) ліктем (ліктями).

## **8.5 Запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки та будь-якої іншої частини тіла (наприклад, коліна, стегна)**

Треба вживати заходи для запобігання виведенню з ладу із використанням інших частин тіла разом із рукою. Прикладами прийнятних заходів є такі:

— розміщувати пристрої керування на горизонтальній чи приблизно горизонтальній поверхні треба на висоті не менше ніж 1100 мм від підлоги чи від поверхні доступу до машини. Це дозволить запобігнути урухомлюванню пристрою керування стегном;

— якщо пристрої керування розміщено на вертикальній чи приблизно вертикальній поверхні, необхідно встановити кільцевий буртик навколо пристрою керування;

— якщо застосовують накривки і(або) перегородки, сконструйовані таким чином, що пристрої керування не можна урухомити однією рукою та будь-якою іншою частиною тіла.

## **8.6 Запобігання виведенню з ладу блокуванням одного пристрою керування**

Треба вживати заходи для запобігання виведенню з ладу блокуванням одного пристрою керування.

Такий метод виведення з ладу може перетворити пристрій дворучного керування на пристрій керування однією рукою. Це може призвести до постійного подавання вхідного сигналу від заблокованого пристрою керування. Це дозволить виробляти вихідний сигнал пристроєм дворучного керування з використанням тільки однієї руки. Прийнятними заходами запобігання цьому способу виведення з ладу є такі:

— запобігання повторному одержанню вхідного сигналу для подальшого урухомлювання однією рукою необхідно передбачити в конструкції пристрою дворучного керування на стадії його розроблення (див. 5.6).

— запобігання одержанню вхідного сигналу однією рукою необхідно забезпечити пристрій дворучного керування можливістю синхронного урухомлювання (див. 5.7).

**Примітка.** У випадку вибирання пристрою дворучного керування типу I треба провести ретельне оцінювання ризику для ухвалення рішення, чи можна в цьому випадку нехтувати властивостями синхронного і повторного урухомлювання.

### 8.7 Випадкове урухомлювання

Імовірність випадкового урухомлювання пристрою дворучного керування повинна бути мінімальна.

Заходи, наведені в 8.2 — 8.6, є достатні для того, щоб ймовірність випадкового урухомлювання була мінімальна. Іншими прийнятними заходами запобігання випадковому урухомлюванню є:

- необхідність навмисності дії через збільшення керувального зусилля і необхідного переміщення пристрою керування — для механічних пристроїв керування;
- необхідність чутливості спрацьовування, яка допускає тільки навмисне урухомлювання — для немеханічних пристроїв керування (наприклад, фотоелектричних і емнісних пристроїв).

## 9 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

### 9.1 Ергономічні вимоги

Під час проектування іноді виникають протиріччя між ергономічними вимогами (див. prEN 894) і конструкцією пристроїв дворучного керування. Це забезпечує запобігання виведенню їх з ладу чи випадковому урухомлюванню (наприклад, розмір отворів і необхідність виконувати окремі операції у робочих рукавицях).

Для забезпечення необхідно знайти рівновагу між:

- необхідністю застосовувати необхідні ергономічні вимоги, і
- необхідністю вживати заходи для запобігання виведенню з ладу та випадковому урухомлюванню.

Така рівновага повинна забезпечувати адекватну безпеку під час конкретних небезпечних ситуацій.

### 9.2 Робочі умови, вплив навколишнього середовища

Деталі пристроїв дворучного керування треба відбирати, встановлювати та з'єднувати між собою таким чином, щоб вони забезпечували передбачені експлуатаційні навантаги і задовольняли вимоги відповідних стандартів (наприклад, щодо комутаційної можливості, частоти перемикавання) і відповідних стандартів, що встановлюють вимоги до впливу зовнішніх чинників (наприклад, вібрація, удари, температура, сторонні предмети, вологість, мастило, електромагнітні поля).

### 9.3 Корпуси

**9.3.1** Корпуси та їхні кріплення повинні мати таку конструкцію, яка забезпечить стійкість до передбачених експлуатаційних навантаж і до впливу навколишнього середовища.

**9.3.2** Кути, ребра тощо повинні бути заокругленими або мати фаски, щоб уникнути травмування.

**9.3.3** Накривки та деталі, що їх можна зняти або відкрити, повинні мати таку конструкцію, що передбачає їхнє зняття чи відкривання тільки за допомогою інструментів. Конструкція елементів кріплення повинна запобігати їхньому роз'єднуванню.

**9.3.4** Якщо корпуси встановлюють на стійках, то для стійок треба передбачити засоби для надійного монтування до корпусу і до підлоги.

**9.3.5** Корпуси треба встановлювати та зорієнтовувати таким чином, щоб оператор після відпускання пристрою керування не міг опинитися в небезпечній зоні у разі виникнення небезпечної ситуації (див. 9.8 і 12.2).

**9.3.6** Якщо передбачено настроювання положення корпусу пристрою дворучного керування, то треба передбачити засоби, що блокують корпус у певному положенні (щодо мобільних пристроїв див. 9.7).

### 9.4 Вибирання, конструкція та встановлювання пристроїв керування

**9.4.1** Пристрої керування повинні бути обрані, сконструйовані, розміщені та встановлені таким чином, щоб під час урухомлювання не виникала необхідність прикладання надмірних зусиль (що є, наприклад, наслідком незручної пози оператора, неприйнятних рухів чи надмірних зусиль під час урухомлювання) (див. prEN 894-3).

**9.4.2** Пристрої керування не повинні бути червоного кольору.

**Примітка.** Для електричних пристроїв дворучного керування див. також EN 60204-1.

**9.4.3** Пристрої керування разом із іншими елементами не повинні спричиняти небезпеку здавлювання чи порізу.

**9.4.4** Пристрій дворучного керування, відповідна система керування машиною та їхні з'єднання повинні відповідати категоріям за EN 954-1.

### **9.5 Запобігання ненавмисним вихідним сигналам через сили прискорення**

Передбачені сили, спричинені прискоренням пристроїв дворучного керування, не повинні спричиняти вихідного сигналу (наприклад, через падіння, непередбачувані удари, ударну навантагу тощо).

### **9.6 Ненавмисне урухомлювання мобільних і ручних машин**

**9.6.1** Пристроєм дворучного керування мобільною і(або) ручною машиною повинен бути сконструйований таким чином, щоб за належного його експлуатування можливість помилкового урухомлювання було унеможливлено.

**9.6.2** Пристрій дворучного керування повинен бути сконструйований таким чином, щоб одержання вихідного сигналу, здатного спричинити небезпечний рух машини, було можливе тільки внаслідок різного, несхожого одне на одне урухомлювання пристроїв керування.

**Примітка 1.** Наявність двох пристроїв керування, розташованих у рукоятках, відокремлених одна від одної, задовольняє цій вимозі, якщо вони відрізняються способами керування.

**Примітка 2.** Оснащення одного з пристроїв керування автоматичним блокуванням вимикання забезпечує підвищення захисту.

### **9.7 Мобільні пристрої дворучного керування**

**9.7.1** Пристрої керування і корпус мобільного пристрою дворучного керування повинні бути стійкі за умов належного використання (див. EN 292-2).

**Примітка.** Це можна забезпечити за допомогою великої маси чи застосовуючи інші прийнятні способи.

**9.7.2** Мобільні пристрої керування двома руками треба оснащувати засобами, що запобігають їхньому руху під час роботи.

**Примітка.** Це можна забезпечити за допомогою великої маси, застосуванням коліс, які блокуються, чи іншими прийнятними способами.

**9.7.3** Треба передбачати заходи для збереження і перевіряння встановлених безпечних відстаней між пристроями керування і небезпечною зоною (див. 9.8 і 12.2) (наприклад, використовування дистанційного поручня, що забезпечує необхідну відстань — див. рисунок 4).

**9.7.4** Трубки, кабелі та з'єднання треба захищати від ушкодження відповідно до настанов, наведених у 9.2 і 9.4.4.

### **9.8 Безпечна відстань**

Для розраховування необхідної безпечної відстані (у prEN 999 зазначена мінімальна відстань) між пристроями керування і небезпечною зоною слід враховувати таке:

- швидкість руху кисті/руки (див. prEN 999);
- форму і розміщення пристрою дворучного керування;
- час спрацьовування пристрою дворучного керування;
- максимальний час, що проходить після закінчення вихідного сигналу пристрою дворучного керування до повної зупинки машини чи до припинення дії небезпеки;
- використовування машини за призначенням (див. EN 292-1);
- відповідні стандарти типу C.



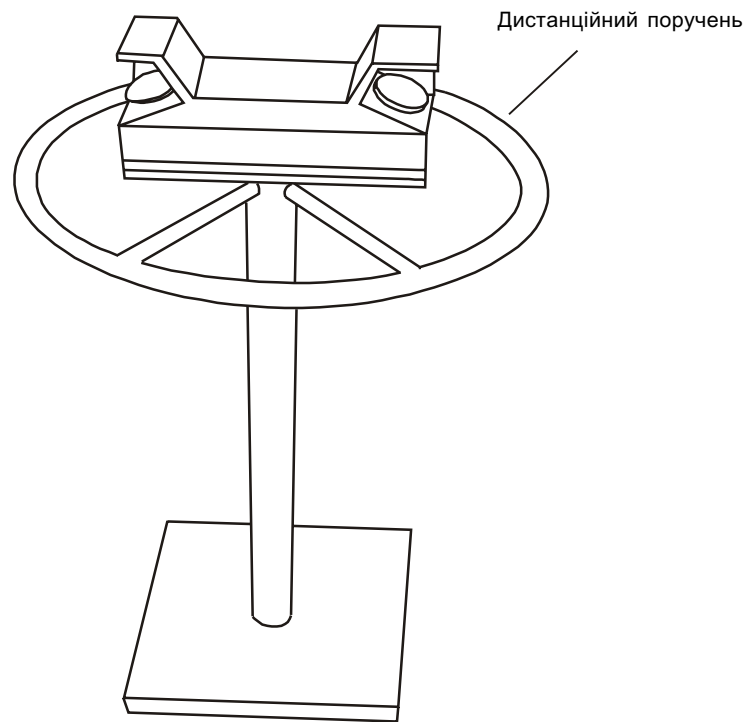


Рисунок 4 — Приклад мобільного пристрою дворучного керування з дистанційним поручнем

## 10 ПЕРЕВІРЯННЯ

### 10.1 Загальні вимоги до перевіряння

Специфічні вимоги до пристроїв дворучного керування, що їх визначають на підставі оцінювання ступеня ризику, треба перевіряти за допомогою теоретичного оцінювання конструкції і практичного випробовування. Перелік процедур перевіряння наведено у таблиці 2. Передбачені процедури повинні забезпечити перевіряння вимог безпеки, зокрема, функційні характеристики пристроїв дворучного керування.

Процедури стосуються тільки пристрою дворучного керування і не враховують можливий вплив системи керування машиною, яка пов'язана з ним. Зворотні сигнали від системи керування машиною, що іноді необхідні через особливості конструкції пристрою дворучного керування, треба змодельовати.

Процедури перевіряння залежать від конструкції і типу пристрою дворучного керування, умов експлуатування, способу його кріплення і розміщення, встановлених відстаней безпеки тощо. Процедури містять візуальне контролювання, функційне контролювання, вимірювання і теоретичне оцінювання. Цей стандарт дає настанови щодо вибирання процедур перевіряння, зокрема, для запобігання виведенню з ладу, але не дає докладні описи методики випробовування.

Конструктор і(або) виробник повинні передбачити приймальне або типове випробовування пристроїв дворучного керування, за результатами яких підтверджується відповідність пристрою встановленим конструктивним вимогам. Ці вимоги встановлюються в стандартах (наприклад, EN 60204-1), а у разі відсутності стандартів — у конструкторській документації.

Таблиця 2 — Процедури перевіряння

Розділ	Вимоги безпеки	Процедура			Примітки
		Візуальне контролювання	Функційне контролювання	Вимірювання	
	<b>Загальні</b>				
9.2	Робочі умови, вплив навколишнього середовища		X	X	Застосовувати відповідні стандарти
9.3	Вимоги до корпусів	X	X		Типове перевіряння
9.4	Вибірання, конструкція та встановлювання пристроїв керування	X	X	X	
9.5	Ненавмисний вихідний сигнал через сили прискорення		X	X	
9.6	Ненавмисне урухомлювання	X	X		Для мобільних і портативних ручних машин
9.7	Стійкість		X		Для мобільних пристроїв дворучного керування
9.8	Час спрацьовування			X	
11	Маркування	X			
	<b>Функційні характеристики</b>				
5.1	Використовування обох рук	X	X		
5.2	Зв'язок вхідні/вихідні сигнали		X		
5.3	Припинення вихідного сигналу		X		
5.4	Випадкове урухомлювання	X	X	X	Застосовувати методи згідно з розділом 8
5.5	Виведення з ладу	X	X	X	Застосовувати 10.5
5.6	Повторне урухомлювання		X		Перевіряння повернення у вихідне положення
5.7	Синхронне урухомлювання		X	X	
	<b>Категорії керування</b>				
6.2	Категорія 1	X			Ідентифікація
6.3	Категорія 3		X	X	Моделювання несправностей, див. 10.3
6.4	Категорія 4		X	X	Моделювання несправностей, див. 10.3

### 10.2 Візуальне контролювання

Візуальне контролювання призначено для перевіряння вимог, установлених для спеціальних типів пристроїв дворучного керування, його проводять за допомогою зовнішнього огляду відповідно до таблиці 2.

Усі елементи, що їх використовують як перевірені, повинні бути спеціально виділені виробником.

### 10.3 Функційне контролювання

Функційне контролювання проводять для перевіряння параметрів, установлених для спеціальних типів пристроїв дворучного керування. Моделювання несправностей ґрунтується на аналізованні відмов пристроїв дворучного керування. Він містить моделювання всіх несправностей, пов'язаних із безпекою для пристроїв типів II, III B та III C (див. таблицю 1 і таблицю 2).

#### 10.4 Вимірювання

Вимірювання призначено для перевіряння значень, бінарних сигналів, механічних властивостей, часу тощо, встановлених конструкторами відповідно до вимог цього стандарту.

#### 10.5 Запобігання виведенню з ладу

Методи вимірювання для запобігання виведенню з ладу наведено в додатку А.

Для конструкцій, що мають найбільше застосування, треба проводити окремі чи всі вимірювання (див. також розділ 8). Залежно від форми пристрою дворучного керування та його призначення визначають, які з вимірювань, наведених у додатку А, необхідні, а які ні, тому що деякі з них уже містяться в інших, а деякі є додаткові.

Поєднання цих випробовувань повинно підтвердити здатність конструкції пристроїв запобігти виведенню з ладу з використанням тільки однієї руки, а також руки і ліктя, коліна, таза, стегна чи живота.

### 11 МАРКОВАННЯ

**11.1** Треба виконувати вимоги, встановлені в 5.4 EN 292-2 і в 1.7.3 додатка А до EN 292-2/A1.

**11.2** Пристрій дворучного керування, що відповідає цьому стандарту і не є невід'ємною складовою частиною машини, повинен мати чітке, тривке маркування з такими даними:

- назва та адреса виробника і(або) відповідального постачальника;
- позначка моделі чи типу;
- серійний номер виробника і рік виготовлення;
- тип пристрою дворучного керування відповідно до розділу 4 і таблиці 1 та позначка цього стандарту;

*Приклад*

<b>EN 574: тип III C</b>
--------------------------

- час спрацьовування пристрою дворучного керування — відповідно до 3.9;
- електричні пристрої дворучного керування повинні містити у маркуванні відповідні номінальні дані (див. EN 60204-1);
- пневматичні, механічні та інші неелектричні пристрої дворучного керування повинні містити в маркуванні значення робочого тиску і(або) іншу відповідну інформацію.

**11.3** Якщо пристрій дворучного керування складається з двох чи декількох окремих блоків, то щонайменше один із блоків повинен бути маркований відповідно до 11.2. Блоки треба маркувати таким чином, щоб їх можна було ідентифікувати як частини того самого пристрою дворучного керування.

**11.4** Пристрій дворучного керування, що відповідає цьому стандарту і є складовою частиною машини, повинен мати на машині маркування щонайменше типу пристрою і позначку цього стандарту. Інші вказівки і технічні параметри пристрою дворучного керування треба наводити в паспорті на машину.

**Примітка.** Це маркування можна наносити на основну інформаційну табличку машини чи поруч із пристроями керування.

**11.5** Деталі пристрою дворучного керування треба, за необхідності, розпізнавати для обслуговування і(або) ремонтування.

## 12 ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО УСТАНОВЛЮВАННЯ, ВИКОРИСТОВУВАННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

### 12.1 Надавання інформації

Треба виконувати вимоги, встановлені в 5.5 EN 292-2 і в 1.7.4 додатка А EN 292-2/А1.

**Примітка.** У ЄС цю інформацію також треба подавати і на офіційній (офіційних) мові (мовах) країни, де будуть експлуатувати машину.

Відповідальність за подання інформації залежить від виду постачання пристрою дворучного керування і відносного до нього устаткування.

Інформацію можна подавати у вигляді креслень, діаграм, таблиць і(або) текстів.

### 12.2 Інструкції щодо установлювання

Якщо пристрій дворучного керування не є складовою частиною машини, то треба наводити такі дані:

- габаритні розміри;
- необхідний простір, наприклад, для встановлювання, перевіряння, обслуговування тощо;
- фіксація;
- пояснення щодо визначання необхідних безпечних відстаней (див. 9.8);
- час спрацьовування;
- необхідні характеристики, зокрема настанови для вибирання категорій відповідно до EN 954-1 з метою належної взаємодії пристрою дворучного керування з відповідною частиною системи керування машиною;
  - розміри та вид електричної та з'єднувальної проводки (наприклад, кабель, тверді чи гнучкі трубки та їхнє рекомендоване розташування);
  - захисні пристрої (наприклад, плавкі запобіжники, клапани, що обмежують тиск...);
  - інструкції щодо введення в експлуатацію;
  - інструкції щодо регулювання та налагодження;
  - процедури випробовування для переконання, що пристрій дворучного керування і відповідна частина системи керування машиною працюють належним чином;
  - межі використання за призначенням;
  - запобіжні заходи проти передбачуваного помилкового використання.

### 12.3 Інструкції щодо використання

Інструкції треба викладати чітко і зрозуміло, це забезпечить правильне та безпечне використання пристрою дворучного керування.

За потреби слід використовувати рисунки, діаграми, символи та цифрові дані.

Інструкції з використання повинні містити інформаційні відомості для перевіряння функціонування та виявлення несправностей.

### 12.4 Інструкції щодо обслуговування

Інструкції з обслуговування повинні містити:

- необхідну інформацію щодо обслуговування і ремонтування. За потреби треба навести рисунки та принципіві схеми;
- відповідні інструкції з техніки безпеки як частина плану обслуговування і(або) ремонтування;
- план системного обслуговування;
- список деталей;
- чіткі позначки деталей пристрою дворучного керування відповідно до схем, рисунків і описів.

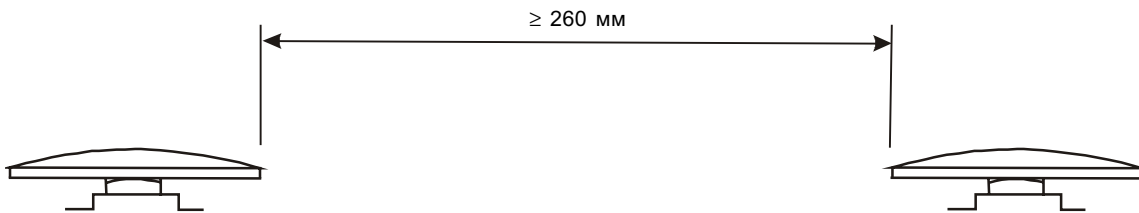
ДОДАТОК А  
(довідковий)

**МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ  
ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВИВЕДЕННЮ З ЛАДУ**

Методи вимірювання А.1 — А.6 призначено відповідно до 10.5 для перевіряння заходів, установлених у розділі 8 цього стандарту. Рисунок А.1 — А.12 ілюструють зазначені в тексті принципи запобігання виведенню з ладу та не охоплюють усі конструктивні деталі пристроїв дворучного керування.

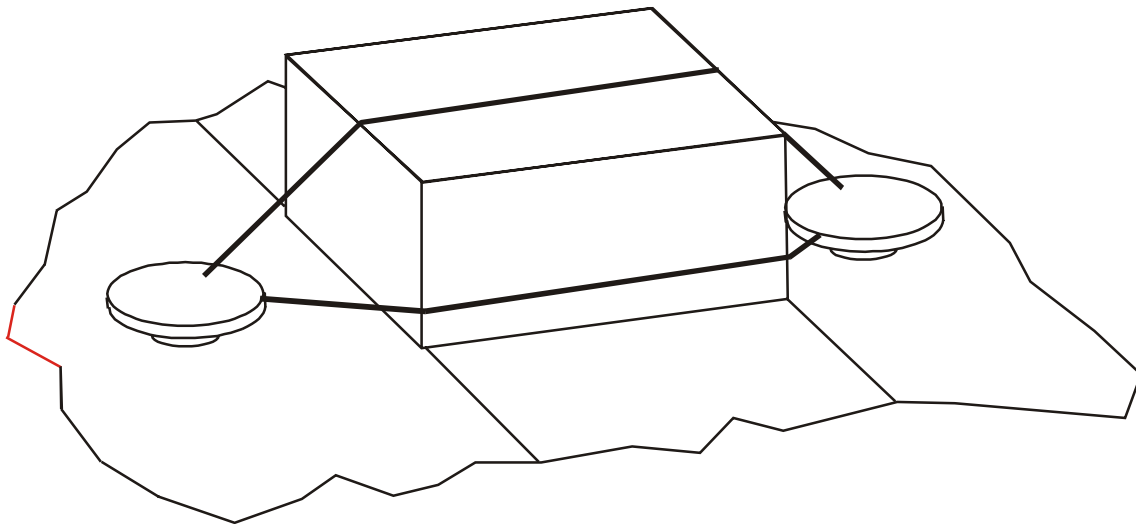
**А.1 Запобігання виведенню з ладу із використанням однієї руки** (див. 8.2)

— Розділення пристроїв керування відстанню не меншою ніж 260 мм (див. рисунок А.1).



**Рисунок А.1** — Розділення відстанню

— Розділення пристроїв керування однією чи декількома перегородками чи ділянкою з увишшям, які мають таку конструкцію, яка не дозволяє досягти пристроїв керування кінцями шнура довжиною 260 мм, який імітує п'ядь руки (див. рисунок А.2).



**Рисунок А.2** — Розділення ділянкою з увишшям

— Розділення пристроїв керування кільцевими буртиками та їхня орієнтація таким чином, щоб пристрої керування не можна було досягати кінцями шнура довжиною 260 мм (див. рисунок А.3).

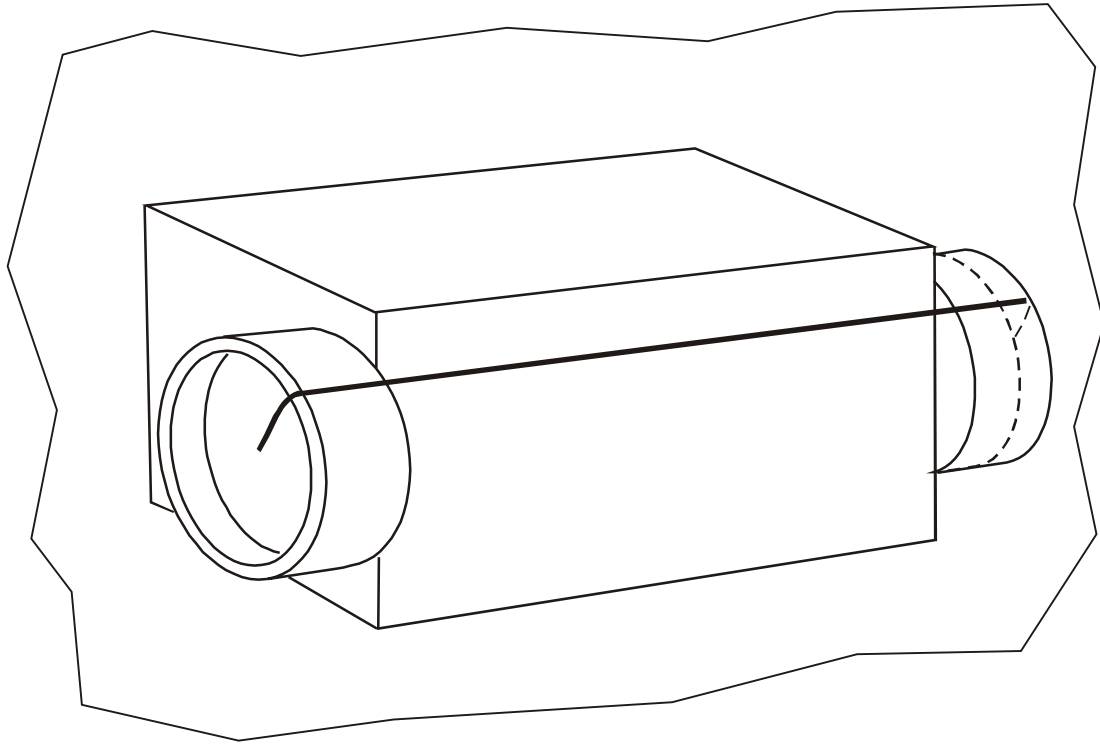


Рисунок А.3 — Розділення кільцевими буртиками та орієнтацією

**А.2 Запобігання виведенню з ладу із використанням кисті та ліктя тієї самої руки**  
(див. 8.3)

— Розділення пристроїв керування відстанню не меншою ніж 550 мм (див. рисунок А.4).

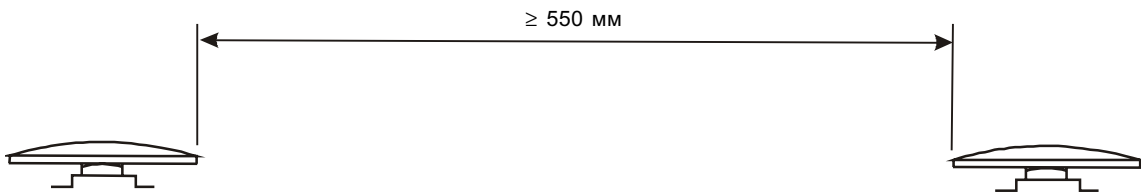
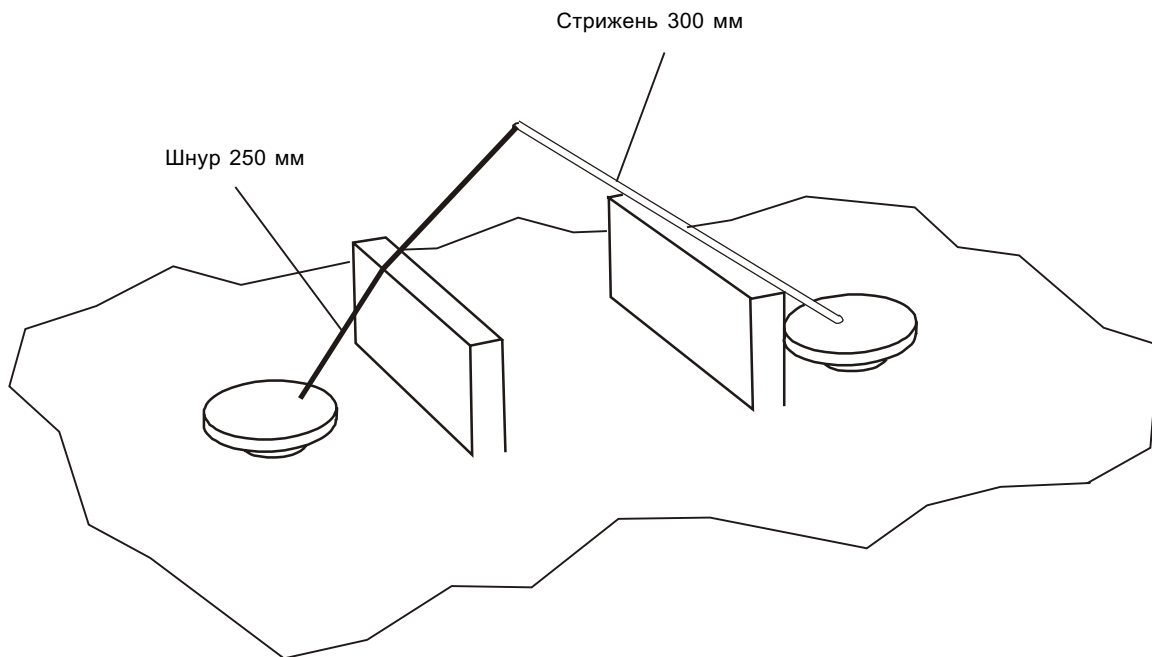


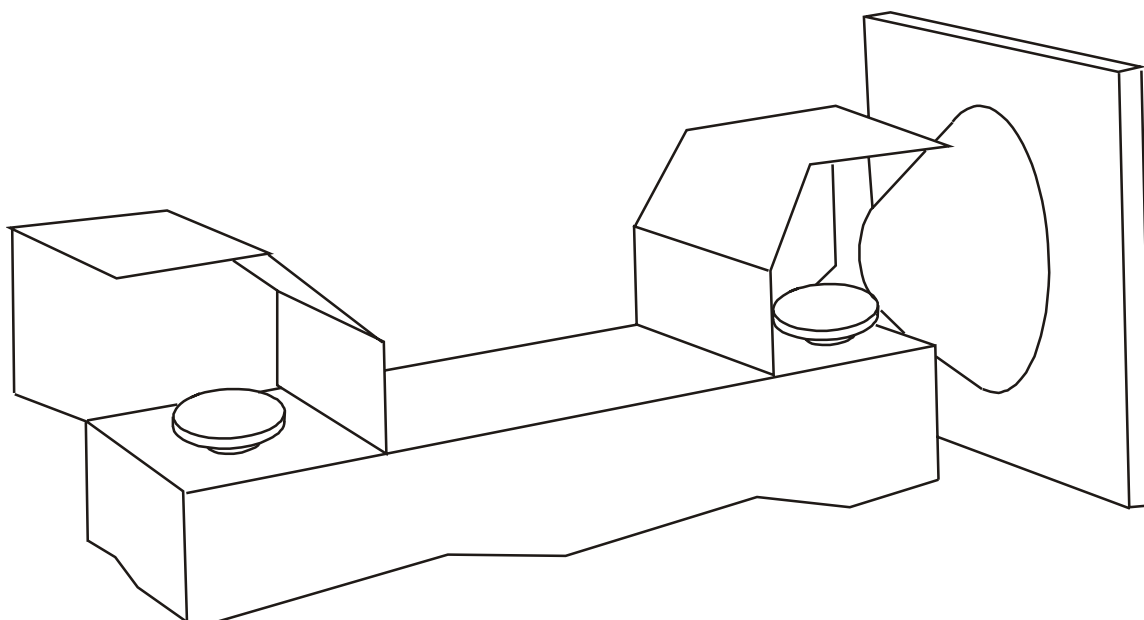
Рисунок А.4 — Розділення відстанню

— Розділення пристроїв керування однією чи декількома перегородками чи ділянкою з узвишсям, сконструйованих таким чином, що до пристроїв керування не можна було б одночасно доторкнутися кінцями вимірювального пристрою, який складається з твердого стрижня довжиною 300 мм і діаметром не більше ніж 5 мм і шнура довжиною 250 мм, укріпленого на одному з кінців стрижня. Стрижень імітує собою передпліччя, а шнур — кисть руки, що їх можна використовувати в усіх можливих положеннях під час керування (див. рисунок А.5).

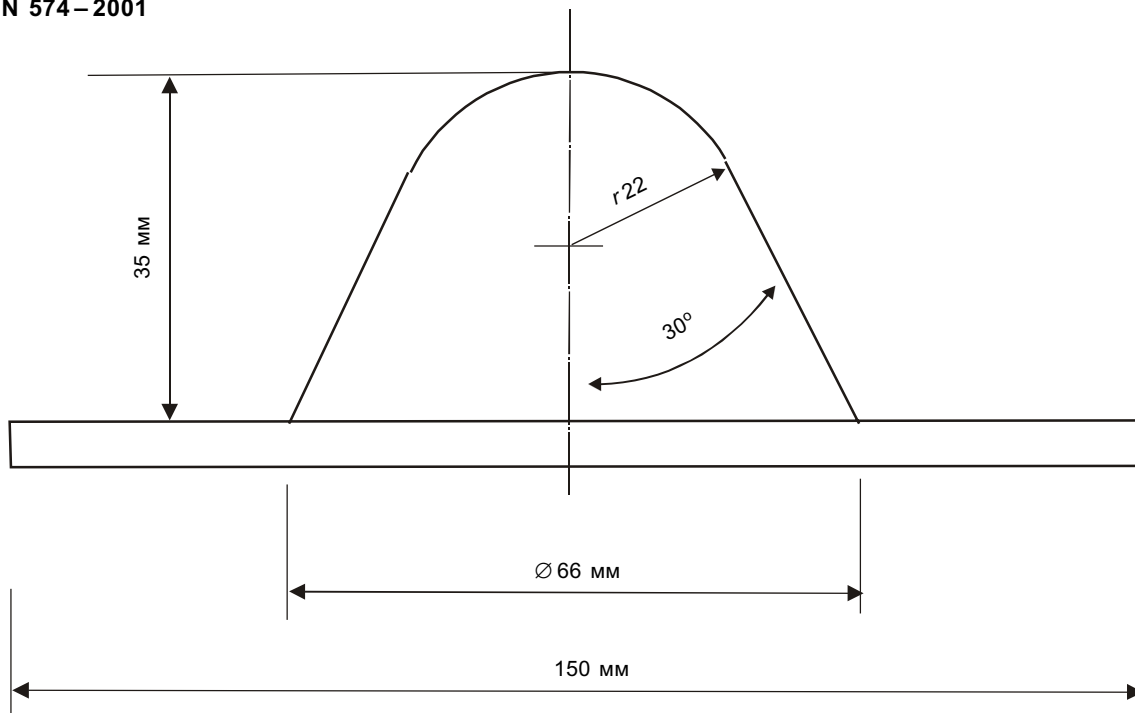


**Рисунок А.5** — Розділення перегородками

— Розділення пристроїв керування перегородками, які з боку оператора і з протилежного боку розташовані таким чином, що пристрої керування не можливо урухомити з боку оператора верхівкою випробовувального конуса, що імітує лікоть (див. рисунок А.6). Розміри випробовувального конуса повинні відповідати розмірам конуса, зазначеним на рисунку А.7.



**Рисунок А.6** — Застосування випробовувального конуса

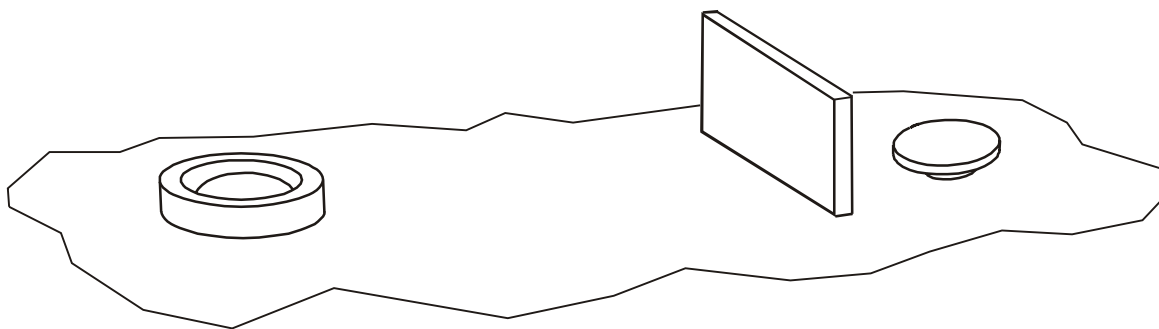


**Рисунок А.7** — Розміри випробувального конуса

— Застосування пристроїв керування різного виду і(або) з різними напрямками урухомлювання (див. рисунки А.8 і А.9).

**Примітка 1.** Для перевіряння пристрою, поданого на рисунку А.8, слід також використовувати шнур зі стрижнем (див. рисунок А.5), а для кільцевого буртика — випробувальний конус (див. рисунки А.6 і А.7)

**Примітка 2.** Для перевіряння пристрою, поданого на рисунку А.9, слід також використовувати шнур зі стрижнем (див. рисунок А.5), а для кільцевого буртика і перегородки — випробувальний конус (див. рисунки А.6 і А.7).



**Рисунок А.8** — Розділення кільцевим буртиком і перегородкою



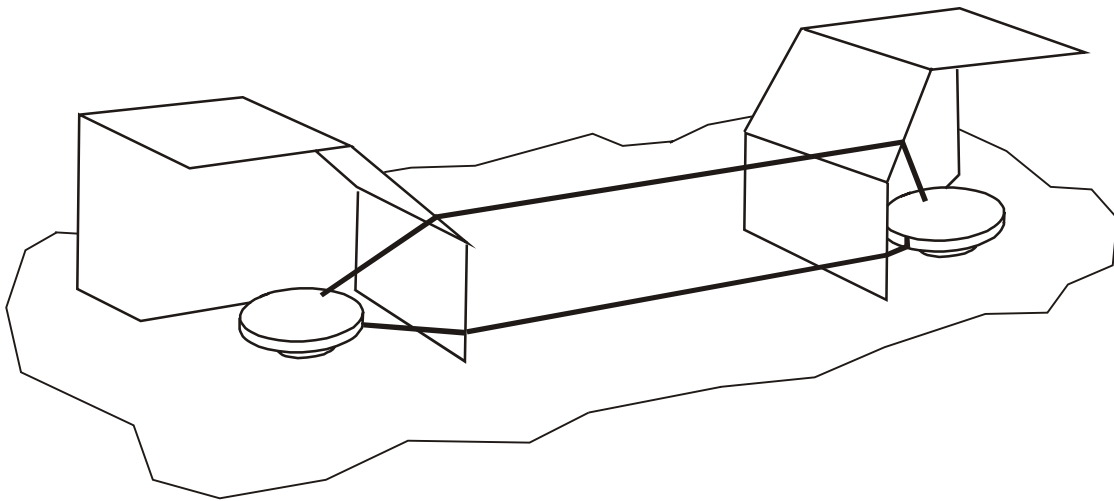


**Рисунок А.9** — Розділення кільцевим буртиком, перегородкою та орієнтацією

**А.3 Запобігання виведенню з ладу із використанням передпліччя (передпліч) чи ліктя (ліктьів)** (див. 8.4)

Перегородки сконструйовано таким чином, що пристрої керування не можна урухомити передпліччями і(або) ліктями (див. рисунок А.10).

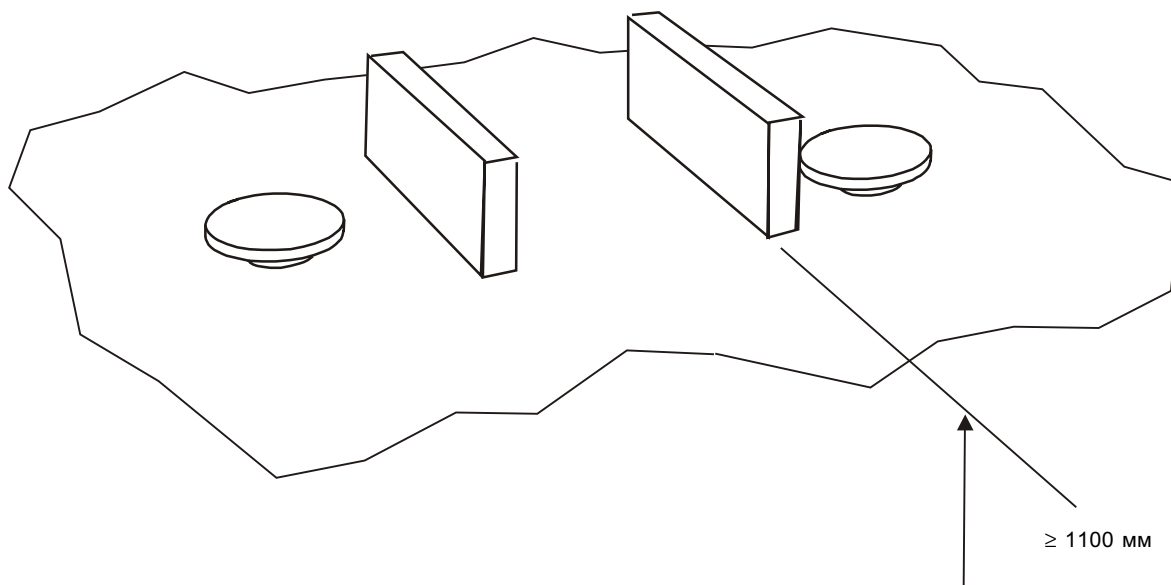
**Примітка.** Для перевірення пристрою, поданого на рисунку А.10, слід також використовувати випробувальний конус (див. рисунки А.6 і А.7).



**Рисунок А.10** — Розділення перегородками

**А.4 Запобігання виведенню з ладу із використанням руки та інших частин тіла** (див. 8.5)

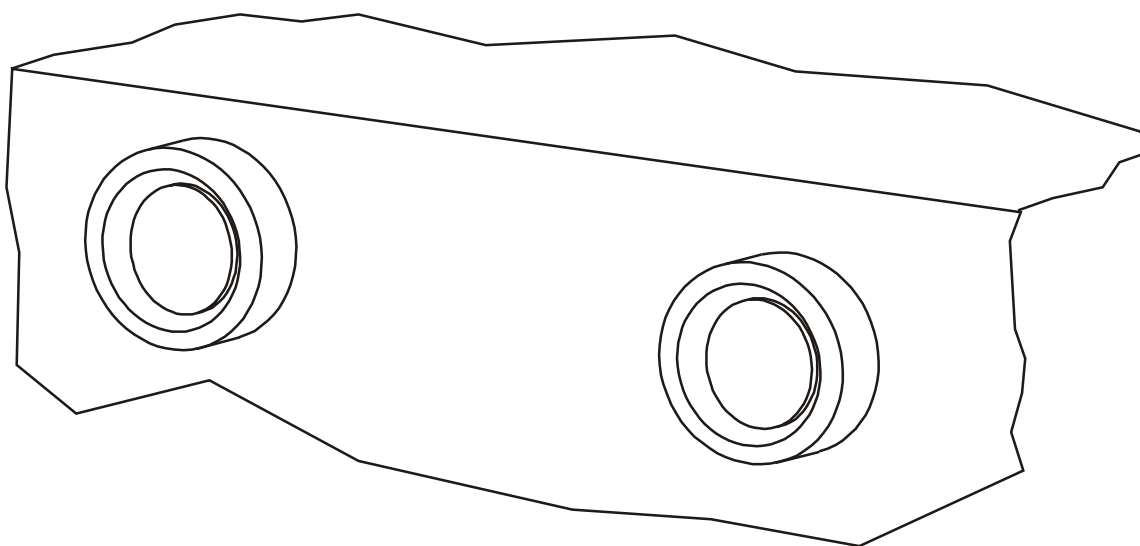
— Розташування пристроїв керування на горизонтальній чи приблизно горизонтальній поверхні на мінімальній висоті над підлогою чи над поверхнею доступу до машини — 1100 мм (див. рисунок А.11).



**Рисунок А.11** — Запобігання виведенню з ладу за допомогою розташування

— Розташування пристроїв керування на вертикальній чи приблизно вертикальній поверхні та встановлювання кільцевих буртиків (кільцевого буртика) навколо пристрою керування і(або) перегородок (перегородки) (наприклад, див. рисунки А.9 і А.12).

**Примітка.** Для перевіряння пристрою, представленого на рисунку А.12, слід також використовувати шнур зі стрижнем (див. рисунок А.5), а для буртика — випробувальний конус (див. рисунки А.6 і А.7).



**Рисунок А.12** — Розділення кільцевими буртиками і розташуванням

— Накривки і(або) перегородки (див. рисунок А.10).

ДОДАТОК В  
(довідковий)**ЗАСТОСОВУВАННЯ КАТЕГОРІЙ (ЗА EN 954-1)  
ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ПРИСТРОЇВ ДВОРУЧНОГО КЕРУВАННЯ**

Таблиця В.1

Категорія	Перелік вимог (див. розділ 6 EN 954-1)	Типи пристроїв дворучного керування
В	Частини систем керування з безпеки і(або) їхнє захисне устаткування, а також їхні елементи конструкції повинні бути спроектовані, виготовлені, обрані, змонтовані та з'єднані відповідно до стандартів таким чином, щоб вони могли витримати передбачені впливи.	—
1	Треба виконувати вимоги категорії В. Треба застосовувати перевірені конструктивні елементи та норми безпеки.	I та III A
2	Треба виконувати вимоги категорії В і застосовувати перевірені норми безпеки. Функцію безпеки треба перевіряти через установлені проміжки часу системою керування машиною.	—
3	Треба виконувати вимоги категорії В і застосовувати перевірені норми безпеки. Частини систем керування з безпеки треба спроектувати таким чином, щоб: — одиничний збій кожної з цих частин не призводив до втрати функції безпеки, та — по можливості, кожен одиничний збій виявлявся.	II та III B
4	Треба виконувати вимоги категорії В і застосовувати перевірені норми безпеки. Частини систем з безпеки керування треба спроектувати таким чином, щоб: — одиничний збій кожної з цих частин не призводив до втрати функції безпеки, та — одиничний збій виявлявся під час чи перед вмиканням функції безпеки. Якщо це неможливо, то накопичення несправностей не повинно призводити до втрати функції безпеки.	III C

ДОДАТОК С  
(довідковий)**БІБЛІОГРАФІЯ**

Нижче наведено перелік національних та міжнародних джерел з оцінювання програмувальних електронних систем:

Functional Safety — Safety-related systems (Draft IEC 1508)

HSE Guidelines — Programmable Electronic Systems in Safety Related Applications Part 1 (ISBN 0 11 883913 6) and Part 2 (ISBN 0 11 883906 3)

Grundsätze für Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben (DIN V VDE 0801 Jan. 1990)

Personal Safety in Microprocessor Control Systems (ECR 184 and 185, Elektronikcentralen, Denmark)

ДОДАТОК ЗА  
(довідковий)

## **ЗВ'ЯЗОК МІЖ ЦИМ СТАНДАРТОМ І ДИРЕКТИВОЮ ЄС ЩОДО МАШИН**

Цей стандарт було розроблено за дорученням, наданим CEN Європейською комісією і Європейською асоціацією вільної торгівлі, і відповідає основним вимогам таких директив ЄС:

Директиви щодо машин 89/392/ЕЕС,  
змінам до неї 91/368/ЕЕС і 93/44/ЕЕС.

**Національна примітка**

На заміну Директиви 83/392/ЕЕС, заміненої Директивами 91/368/ЕЕС, 93/44/ЕЕС, і 93/68/ЕЕС, чинна Директива 98/37/ЕЕС.

Відповідність цьому стандарту дає змогу виконувати найважливіші вимоги Директиви щодо машин та пов'язаних з нею інструкцій EFTA.

**УВАГА! Для продукції, що входить до сфери застосовування цього стандарту, можна застосовувати інші вимоги та інші директиви ЄС.**

---

13.110

**Ключові слова:** машина, дворучні пристрої керування.

---

Редактор **Ж. Салганік**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **Т. Нагорна**  
Комп'ютерна верстка **І. Сохач**

---

Підписано до друку 20.11.2003. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 3,25. Зам. Ціна договірна.

---

Редакційно-видавничий відділ УкрНДІССІ  
03150, Київ-150, вул. Горького, 174