



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Безпечність машин

# ФІЗИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ЛЮДИНИ

Частина 2. Ручне переміщення машин  
та їхніх складових частин  
(EN 1005-2:2003, IDT)

ДСТУ EN 1005-2:2005

*Видання офіційне*

БЗ № 3–2005/219

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2006

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет стандартизації «Дизайн та ергономіка» (ТК 121)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **А. Рубцов; В. Свірко**, канд. психол. наук; **І. Ко-зелецька**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 14 квітня 2005 р. № 90 з 2006–10–01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 1005-2:2005 ідентичний з EN 1005-2:2003 Safety of machinery — Human physical performance — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery (Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Всі права щодо використання Європейських стандартів в будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено.

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей документ належить державі.  
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково  
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.  
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України**

Держспоживстандарт України, 2006

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
Вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Рекомендації з проектування машин та їхніх складових частин, якщо їх піднімають, опускають і переносять .....	2
4.1 Загальні принципи .....	2
4.2 Рекомендації щодо проектування машин .....	2
4.2.1 Системи без ручного переміщення .....	2
4.2.2 Ручне переміщення з використанням технічних засобів .....	2
4.3 Оцінювання ризику і рекомендації щодо проектування машин та їхніх складових частин у разі їх ручного переміщення .....	3
4.3.1 Підхід до оцінювання ризику .....	3
4.3.2 Розпізнавання небезпеки, оцінювання та розрахунок ризику і рекомендації щодо зменшення ризику проектним методом .....	3
4.3.3 Схема оцінювання ризику .....	5
4.4 Інформація для користувача .....	10
Додаток А Характеристики населення та системне проектування .....	11
А.1 Характеристики населення .....	11
А.2 Системне проектування .....	12
А.2.1 Уникнення обмеження поз .....	12
А.2.2 Прискорення і точність рухів .....	12
А.2.3 Мінімізація дискомфорту, втоми і навантаження на оператора .....	12
Додаток В Рекомендовані вимоги щодо теплового комфорту .....	12
Додаток С Робочі таблиці оцінювання ризиків .....	12
Додаток ZA Взаємозв'язок цього стандарту з Директивами ЄС .....	19
Бібліографія .....	19

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 1005-2:2003 Safety of machinery — Human physical performance — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery (Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин)

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 121 «Дизайн та ергономіка».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- до розділу 2 «Нормативні посилання» та у «Бібліографії» подано «Національні пояснення», виділені в тексті рамкою. Європейські стандарти, на які є посилання в тексті стандарту: EN 292-1, EN 292-2, EN 547-1, EN 547-2, EN 547-3, EN 614-1, EN 1050 — прийнято як національні стандарти України. Копії європейських стандартів, які не прийнято як національні, можна отримати у Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»;
- у «Вступі» подано «Національну примітку» щодо розшифрування аббревіатури EFTA, виділену в тексті рамкою;
- у розділах 1 та 4 подано виноски щодо підготовки проектів стандартів;
- виправлено помилки: у додатку С у робочій таблиці 2а в посиланнях на коефіцієнти змінено «у таблиці С.1» на «у таблиці С.2»; у назві таблиці С.3 змінено «(СМ)» на «(C<sub>М</sub>)»; у назві таблиці С.4 — «(FM)» на «(F<sub>М</sub>)»;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- замінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в EN 1005-2	kg	mm	min	Hz	sm	m/s	h
Позначки в національному стандарті	кг	мм	хв	Гц	см	м/с	год

## ВСТУП

Під час проектування і виробництва машин виробник повинен дотримуватися основних вимог з безпеки та здоров'я, викладених у Директиві щодо машин. Виробник повинен оцінити небезпеки машини і врахувати ці небезпеки впродовж її життєвого циклу.

Цей стандарт — один з кількох ергономічних стандартів щодо безпечності машин. EN 614-1 описує принципи, якими мають керуватися конструктори для врахування ергономічних факторів.

Цей стандарт розроблено як гармонізований стандарт з огляду на Директиву щодо машин і відповідні угоди EFTA.

### Національна примітка

EFTA — Європейська асоціація вільної торгівлі.

Цей стандарт — стандарт типу В, як зазначено в EN 1070.

Положення цього стандарту можуть бути доповнені або змінені положеннями стандарту типу С.

**Примітка.** Вимоги стандарту типу С для машин, які перебувають у сфері застосування і які спроектовано та побудовано за вимогами стандарту типу С, матимуть пріоритет над вимогами цього стандарту типу В.

Ручне переміщення вантажів може призвести до великих ризиків травмування опорно-рухового апарату, якщо вантаж, що переміщується, надто важкий і (або) переміщується тривалий час, надто часто і (або) в неправильному положенні. Розлади опорно-рухового апарату — звичайне явище у Європі. Працюючи з машинами, оператори часто прикладають ручні зусилля для певних цілей. Ризики виникають, якщо конструкція машини не відповідає ергономічним принципам проектування. Цей стандарт надає інформацію щодо робочої пози, навантаження, його частоти та тривалості, необхідну під час проектування та створення машин, в яких передбачено ручне переміщення. Критерії проектування, наведені у цьому стандарті, можуть бути використані конструктором під час оцінювання ризиків.

Цей стандарт вимагає, щоб конструктори прийняли трьохетапний підхід для того, щоб:

- a) по можливості, уникати ручного переміщення;
- b) використовувати технічні засоби;
- c) зменшувати рівень ризиків, які не можуть бути усунені, шляхом оптимізації ручної діяльності.

Щодо машин та їхніх складових частин, які не можна переміщати і транспортувати вручну, див. 4.2 EN 292-2:1991.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

БЕЗПЕЧНІСТЬ МАШИН

ФІЗИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ЛЮДИНИ

Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин

БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН

ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Часть 2. Ручное перемещение машин и их составных частей

SAFETY OF MACHINERY

HUMAN PHYSICAL PERFORMANCE

Part 2. Manual handling of machinery and component parts of machinery

Чинний від 2006-10-01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт встановлює ергономічні рекомендації щодо проектування машин, що переміщують вручну, та їхніх складових частин, включаючи інструменти для машин, у професійному та домашньому використанні.

Цей стандарт поширюється на машини, що переміщують вручну, їхні складові частини і об'єкти, що обробляють машиною (завантажують — розвантажують), вагою 3 кг чи більше та переносять (перевозять) на відстань не більше ніж 2 м. Об'єкти вагою менше ніж 3 кг підпадають під дію стандарту prEN 1005-5<sup>1)</sup>. Стандарт містить дані для ергономічного проектування та оцінювання ризиків під час піднімання, опускання і перенесення у разі складання (монтажу), транспортування і введення в дію (збирання, установлення, настроювання), експлуатації, виявлення дефектів, обслуговування, регулювання, перепрограмування або переключення режимів та виводу з експлуатації, утилізації та демонтажу машин.

Цей стандарт містить сучасні дані про основне населення та певні групи населення (пояснені в додатку А).

Цей стандарт не розглядає тримання предметів (без ходьби), їх штовхання або тягнення, ручні машини, або пересування під час сидіння.

Цей стандарт не поширюється на машини, що виготовлені до його публікації CEN.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх введено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватись останнім виданням відповідної публікації.

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

<sup>1)</sup> Цей стандарт готується CEN/TC 122/WG 4 «Біомеханіка».

EN 614-1 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles

EN 1005-1:2001 Safety of machinery — Human physical performance — Part 1: Terms and definitions

EN 1050 Safety of machinery — Principles for risk assessment

EN 1070:1998 Safety of machinery — Terminology.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

EN 292-2:1991 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови

EN 614-1 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи

EN 1005-1:2001 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 1. Терміни та визначення

EN 1050 Безпечність машин. Принципи оцінки ризиків

EN 1070:1998 Безпечність машин. Термінологія.

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

Для цього стандарту чинні терміни та визначення, наведені у EN 1005-1:2001 і EN 1070:1998.

### **4 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН ТА ЇХНІХ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН, ЯКЩО ЇХ ПІДНІМАЮТЬ, ОПУСКАЮТЬ І ПЕРЕНОСЯТЬ**

#### **4.1 Загальні принципи**

Щоб мінімізувати ризики для здоров'я і безпеки оператора під час піднімання, опускання і перенесення машин або їхніх складових частин, конструктор (виробник) машини повинен:

а) встановити, чи існує небезпека за ручного переміщення під час використання машини за призначенням. Якщо небезпека існує, треба застосувати схему оцінювання ризику (див. 4.3.1, 4.3.2 і 4.3.3);

б) усунути небезпеку шляхом відмови від ручного переміщення (піднімання, опускання, перенесення) машин і пов'язаних з ними предметів (див. 4.2.1). Якщо це неможливо, застосовують технічні засоби, додаткові до системи (див. 4.2.2), і (або) проектують (перепроєктовують) машини і об'єкти, пов'язані з машинами, відповідно до ергономічних принципів (див. 4.3);

с) надати технічні вказівки і інструкції для відповідного використання машини згідно з оцінкою ризиків, технічними умовами та інструкціями з експлуатації.

У всіх випадках конструктор повинен надати інструкції щодо складання, перевезення, введення в експлуатацію, використання і виведення з експлуатації машин (див. 4.4), щоб запобігти ризикам безпеки та здоров'я людини.

Бажано, щоб технічні засоби для ручного переміщення були включені у проект машини і саму машину.

Показники здоров'я, безпеки і продуктивності, найімовірніше, будуть оптимізовані, якщо під час проектування робочої системи загалом буде використано ергономічний підхід.

#### **4.2 Рекомендації щодо проектування машин**

##### **4.2.1 Системи без ручного переміщення**

Найкращий спосіб запобігти ризикам ручного переміщення полягає у тому, щоб уникнути такої необхідності. Загалом, ті, хто проектує нові робочі системи або встановлює нові системи машинного обладнання, повинні розглянути можливість запровадження інтегрованої системи переміщення, яка повністю використовує механічне, а не ручне переміщення.

##### **4.2.2 Ручне переміщення з використанням технічних засобів**

Конструктори повинні з'ясувати, чи можна встановити відповідні додаткові засоби і обладнання, особливо, якщо наявна технологія потребує частого ручного переміщення об'єктів і ручного переміщення предметів вагою, більшою ніж критична маса (див. таблицю 1), або точного переміщення предметів. Відповідні технічні засоби зменшують або усувають ризик травмування опор-

но-рухової системи, але можуть спричинити ризики, пов'язані з необхідністю технічного обслуговування. Їх також можна застосовувати для певних методів переміщення в подальших точках ланцюга переміщення. Засоби переміщення повинні бути сумісними з іншими елементами робочої системи, включаючи компонування та шляхи доступу. Вони повинні бути ефективними для всіх умов експлуатації, що можуть бути задіяні. У разі використання технічних засобів потрібно більше місця для доступу у відповідній робочій позі.

Під час проектування систем, які включають ручне переміщення, необхідно дотримуватись рекомендацій, поданих в 4.3.2.

Розглядаючи обмеження для ручного штовхання і тягнення технічних засобів, треба звертатися до EN 1005-3. Розглядаючи робочі пози, треба звертатися до prEN 1005-4<sup>1)</sup>.

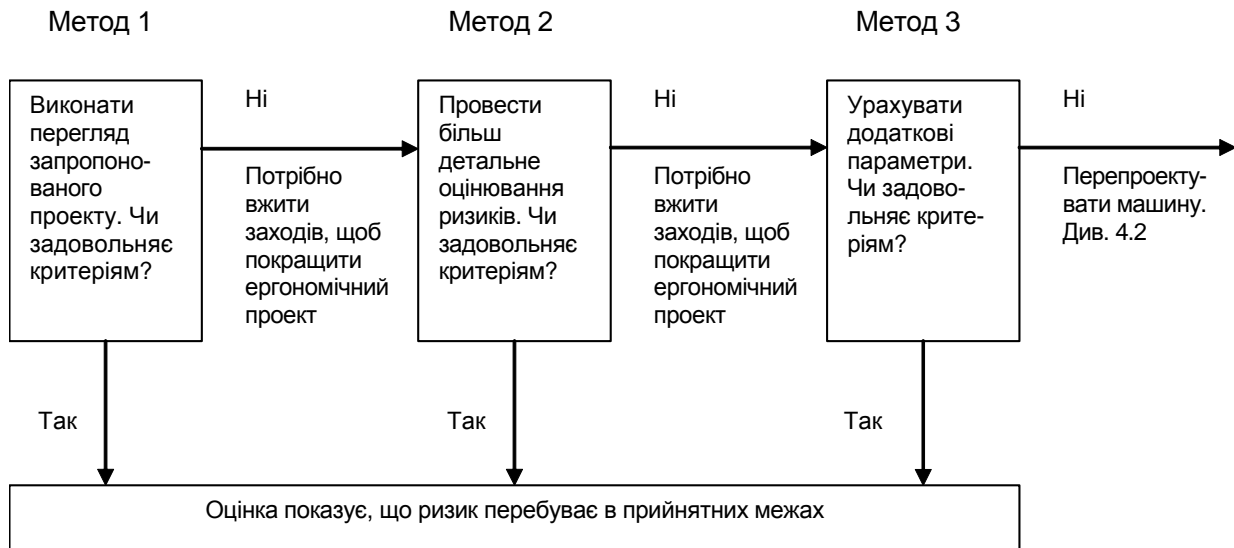
**4.3 Оцінювання ризику і рекомендації щодо проектування машин та їхніх складових частин у разі їх ручного переміщення**

**4.3.1 Підхід до оцінювання ризику**

Щоб контролювати ризики, пов'язані зі здоров'ям і безпекою людини, конструкторові необхідно визначити відповідні небезпеки та виконати їх оцінювання. З питань загальних вимог щодо оцінювання ризиків необхідно звертатися до EN 1050. Зменшення ризиків, пов'язаних з ручним переміщенням, шляхом застосування ергономічних принципів під час проектування машин, див. EN 614-1.

Схема оцінювання ризику, представлена тут, містить 3 методи. Ці методи мають однакову основу, але відрізняються складністю застосування.

Перший метод — метод швидкого перегляду. Метод 2, зручний у разі переміщення, потрібно застосовувати, якщо метод відбирання вказує на ризики. Метод 2 може враховувати деякі додаткові фактори ризику. Метод 3 — розширений метод оцінювання, який оцінює ризики більш ретельно і доповнений додатковими факторами ризику, які не представлено в методах 1 і 2. Усі три методи мають різний рівень складності. Найефективніший підхід полягає у тому, щоб розпочати оцінювання ризику з методу 1 (найпростішого) і використовувати методи 2 і (або) 3 лише тоді, якщо припущення і (або) наявні умови, зазначені в методі 1, не виконуються.



**Примітка.** Рекомендовано розглянути подальші етапи зменшення факторів ризику до найнижчого можливого рівня.

**Рисунок 1** — Блок-схема, що показує поетапний підхід до оцінювання

**4.3.2 Розпізнавання небезпеки, оцінювання та розрахунок ризику і рекомендації щодо зменшення ризику проектним методом**

У цьому підрозділі наведено рекомендації щодо проектування ситуацій ручного переміщення з низьким рівнем ризику. Інформація ґрунтується на сучасному рівні ергономіки. Якщо цих критеріїв не буде досягнуто, необхідно провести оцінювання ризику.

<sup>1)</sup> Цей стандарт готується CEN/TC 122/WG 4 «Біомеханіка».

Наступні аспекти (див. 4.3.2.1 — 4.3.2.3) потрібно враховувати під час оцінювання і зменшення ризиків.

#### **4.3.2.1 Об'єкти**

##### **4.3.2.1.1 Маса**

Маса об'єкта (машина, частина машини, об'єкт завантаження-розвантаження) містить все, що пов'язано з ним, наприклад, пакування, акумулятори, наповнені накопичувачі тощо. Технічні засоби, необхідні для ручного переміщення, також враховують.

Під час проектування машини або її складових частин фактор маси може бути небезпечним, якщо деякий з цих об'єктів повинен бути переміщеним вручну. Щоб визначити безпечну верхню межу маси див. 4.3.3.

##### **4.3.2.1.2 Розподіл/стійкість маси**

Центр ваги об'єкта обумовлений розподілом маси. По можливості, центр ваги об'єкта повинен бути в межах самого об'єкта, однаково розподілений між двома руками і розміщений якомога ближче до тіла. Під час переміщення рух центру ваги об'єкта повинний бути обмеженим. Якщо це неможливо (наприклад, якщо це рідина), відповідна інформація повинна бути вказана на об'єкті.

##### **4.3.2.1.3 Розмір**

Потрібно проектувати об'єкти так, щоб вони були якомога компактнішими. Якщо об'єкт беруть двома руками, його ширина не повинна бути більшою, ніж ширина плечей (приблизно 60 см), а глибина об'єкта не повинна перевищувати 50 см (рекомендовано 35 см або менше), щоб утримувати вантаж ближче до тіла. Висота об'єкта повинна бути такою, щоб він не зменшував людині оглядовість. Об'єкт потрібно перепроектувати, якщо під час переміщення потрібно, щоб одна рука знаходилася знизу, а інша зверху об'єкта.

##### **4.3.2.1.4 Рукоятки (ручки)**

Поверхневі властивості об'єктів (включаючи пакувальні матеріали нових складових частин) повинні бути зручними для переміщення. Об'єкт повинен бути таким, щоб його було легко взяти й утримувати, і тому, звичайно, потрібно, щоб він був обладнаний ручками або відповідними прорізами для рук.

Розміщення ручок повинно відповідати центру ваги об'єкта і виконуваним діям, сприяти можливості прийняти найкращу робочу позу і рухові під час піднімання і перенесення. Якщо передбачене горизонтальне маніпулювання, його повинна виконувати машина. Ручки не повинні мати гострих країв або спричиняти ризик стиснення пальців. Форма ручки повинна дозволяти захват зачепленням або силовий захват за нейтрального положення руки.

Діаметр ручки повинен бути між 2 см і 4 см.

Ширина рукоятки (прорізу) повинна бути мінімум 12,5 см, щоб забезпечити проміжок для руки в рукавицях, з простором 7 см над пальцями. Оптимальна форма рукоятки повинна бути циліндричною або еліптичною. Щодо оцінювання захвата рукоятки (зчеплення з нею) див. 4.3.3.2. або 4.3.3.3.

#### **4.3.2.2 Взаємозв'язок операцій з машиною**

##### **4.3.2.2.1 Горизонтальне розташування і відстань**

Перешкода між об'єктом і тілом, через яку об'єкт не можна піднімати, опускати або переносити близько до тіла, є небезпекою. Відстань по горизонталі між середніми точками між щиколотками і між руками повинна бути меншою ніж 25 см. Якщо відстань по горизонталі більша за цю величину, необхідно провести оцінювання ризику відповідно до 4.3.3.

##### **4.3.2.2.2 Вертикальне розташування і переміщення**

Вертикальне положення захвату (виміряного від суглоба середнього пальця до землі) потрібно встановлювати між 60 см і 90 см. Вертикальне переміщення об'єкта не повинно перевищувати 25 см. Якщо відстань по вертикалі менше чи більше ніж 25 см і (або) вертикальне переміщення перевищує 25 см, потрібно провести оцінювання ризику відповідно до 4.3.3.

##### **4.3.2.2.3 Частота операцій**

Машину потрібно спроектувати так, щоб уникати частого ручного переміщення. Повинно бути можливим регулювання частоти ручного переміщення машини. Конструкція машини повинна, по можливості, допускати певний ступінь автономності. Щоб оцінити ризики, які виникають у разі поєднання частоти і ваги, див. 4.3.3.



#### 4.3.2.2.4 Робочі пози

Конструктор повинен уникати незручних поз (наприклад, поворотів, згинань, підймань з землі) і тривалої дії, які призводять до втоми тіла, під час ручного переміщення або на кожному етапі експлуатації машини (включаючи збирання/монтаж, транспортування, введення в експлуатацію, використання, демонтаж). Потрібно передбачати тимчасові зміни робочої пози (див. prEN 1005-4<sup>1)</sup>).

#### 4.3.2.2.5 Ручне перенесення вантажів

Загалом, машини потрібно проектувати таким чином, щоб уникати ручного перенесення. Якщо це неможливо, максимальна відстань перенесення вручну повинна бути щонайменша (менше ніж 2 м).

#### 4.3.2.2.6 Переміщення однією рукою

Якщо об'єкт переміщують лише однією рукою, це може бути небезпечним. Якщо неможливо уникнути переміщення однією рукою, потрібно провести оцінювання ризику (див. 4.3.3.3).

#### 4.3.2.2.7 Переміщення за допомогою двох осіб

Щоб зменшити навантагу на оператора, можна провести переміщення за допомогою двох (чи більше) осіб, але це також створює додаткові небезпеки через неузгодженість в координації рухів і зусиль між двома (чи більше) людьми, які виконують підймання разом. Ергономічне проектування повинно виключити необхідність використання двох (або більше) людей для здійснення підймання, крім окремих випадків, для яких потрібно провести оцінювання ризику (див. 4.3.3.3).

#### 4.3.2.2.8 Переміщення із застосуванням обертання об'єкта

Потрібно уникати ручного переміщення об'єкта обертанням навколо його осі. Для заміни такого способу переміщення рекомендують перепроєктування.

#### 4.3.2.2.9 Додаткові фізичні вимоги

Додаткові фізичні вимоги щодо завдань ручного переміщення можуть містити нові небезпеки. Якщо їх не можна уникнути, потрібно провести оцінювання ризику (див. 4.3.3.3).

#### 4.3.2.2.10 Зчеплення

Недостатнє зчеплення між руками і об'єктом під час переміщення чи між ногами і підлогою можуть призвести до небезпечних ситуацій. Якщо цього не можна уникнути, необхідно провести оцінювання ризику (див. 4.3.3.3).

#### 4.3.2.3 Середовищні фактори

Середовищні фактори можуть спричинити небезпеки і додаткові ризики.

Якщо їх не можна уникнути, кваліфікований персонал повинен провести оцінювання ризику. До середовищних факторів входять вібрація, кліматичні умови, температурний режим (див. EN ISO 7730), освітлення, слизькість поверхні, шум і хімічні речовини (див. ENV 26385).

#### 4.3.3 Схема оцінювання ризику

Схема оцінювання ризику містить три методи. Метод 1 — метод швидкого перегляду. Метод 2 потрібно застосовувати, якщо метод перегляду вказує на ризики. Метод 2 може враховувати деякі додаткові фактори ризику. Метод 3 — розширений метод оцінювання, який оцінює ризики більш ретельно і доповнений додатковими факторами ризику, які не представлено в методах 1 і 2. Усі три методи мають різний рівень складності. Найефективніший підхід полягає у тому, щоб розпочати оцінювання ризику з методу 1 (найпростішого) і використовувати методи 2 або 3 лише тоді, коли припущення або наявні умови, зазначені в методі 1, не виконуються. Кожен метод потребує проведення трьох етапів:

- етап 1: розглянути еталонну масу стосовно передбачуваної групи користувачів (див. таблицю 1);
- етап 2: провести оцінювання ризику відповідно до робочої методики, див. 4.3.3.1 — 4.3.3.3;
- етап 3: визначити необхідні дії:
  - ніяких дій, якщо рівень ризику задовільний;
  - перепроєктувати;
  - скористатися складнішим методом оцінювання.

Конструктор може вирішити питання щодо перепроєктування вже після 3 етапу методу 1 і не переходити до методу 2. Метод 2 і метод 3 не є повним повторюванням, а містять більш детальне оцінювання, яке ґрунтується на однаковій методології.

Для практичного застосування див. додаток С.

<sup>1)</sup> Цей стандарт готується CEN/TC 122/WG 4 «Біомеханіка».

Таблиця 1 — Еталонна маса ( $M_{ref}$ ), що відповідає передбачуваній групі користувачів

Сфера застосування	$M_{ref}$ (кг)	Відсоток			Група користувачів	
		жінок (Ж) і чоловіків (Ч)	жінок	чоловіків		
Побутове використання <sup>a</sup>	5	Немає даних			Діти і люди похилого віку	Усе населення
	10	99	99	99	Основні домашні користувачі	
Професійне використання (загальне) <sup>b</sup>	15	95	90	99	Основне працездатне населення, включаючи молодих та старих	Основне працездатне населення
	25	85	70	90	Доросле працездатне населення	
Професійне використання (виняткове) <sup>c</sup>	30	Немає даних			Окремі групи працездатного населення	Окремі групи працездатного населення
	35					
	40					

<sup>a</sup> У разі проектування машин для побутового використання за загальну еталонну масу для оцінювання ризиків потрібно взяти 10 кг. Якщо дітей і людей похилого віку включено до передбачуваної групи користувачів, еталонну масу потрібно знизити до 5 кг.

<sup>b</sup> У разі проектування машин для професійного використання еталонна маса звичайно не повинна перевищувати 25 кг.

<sup>c</sup> Якщо докладено усіх зусиль для уникнення ручного переміщення чи скорочення ризиків до найнижчого можливого рівня, можуть виникнути виняткові обставини, за яких еталонна маса може перевищувати 25 кг (наприклад, якщо технологічні розробки або їх впровадження ще недостатньо прогресивні). За таких умов потрібно вжити інших заходів для контролювання ризиків відповідно до EN 614-1 (наприклад, технічні засоби, інструкції і (або) спеціальна підготовка для передбачуваної групи операторів).

**4.3.3.1 Метод 1. Перегляд за критичними значеннями**

У цьому методі конструктор може вибрати одну з трьох експлуатаційних ситуацій, які підходять до проекту. Використовуючи цей метод, можна провести швидкий перегляд. Обмежувальною умовою є те, що припущення щодо проведення переміщення виконуватимуться.

**4.3.3.1.1 Визначання еталонної маси (етап 1)**

Визначити передбачувану групу користувачів і вибрати еталонну масу  $M_{ref}$  відповідно до цієї групи (таблиця 1).

**4.3.3.1.2 Проведення оцінювання ризику (етап 2)**

Визначити (позначити), чи операції з переміщення відповідають таким критеріям:

- можливість діяти лише за допомогою двох рук;
- необмеженість рухів і пози стоячи;
- можливість переміщення лише однією людиною;
- плавність піднімання;
- хороше зчеплення між руками та об'єктом переміщення;
- хороше зчеплення між ногами та підлогою;
- ручне переміщення, окрім піднімання, є мінімальним;
- об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними<sup>2)</sup>, гарячими або забрудненими;
- помірність навколишнього теплового середовища.

Якщо один чи більше з цих критеріїв не виконується, застосувати метод 2. Якщо усі критерії виконуються, тоді вибрати один з наступних критичних параметрів. Вони стосуються робочих змін у 8 год і менше.

**4.3.3.1.2.1 Критичні параметри**

**а) Критична маса (випадок 1)**

- вантаж, що переміщують, не перевищує 70 % еталонної маси, вибраної в таблиці 1;

<sup>2)</sup>Див. prEN ISO 13732-3 Ергономіка теплового середовища. Дотик до холодних поверхонь. Частина 3. Ергономічні дані і керівництво щодо застосування ISO/DIS 13732-3:2002).

— вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 25 см і не нижче рівня стегна або не вище висоти плеча;

- тулуб прямий і неповернутий;
- вантаж перебуває близько до тіла;
- частота піднімання не більше ніж  $3,33 \cdot 10^{-3}$  Гц (1 піднімання в 5 хв).

b) Критичне вертикальне переміщення маси (випадок 2)

- вантаж, що переміщують, не перевищує 60 % еталонної маси, вибраної в таблиці 1;
- вертикальне переміщення не вище висоти плеча або не нижче висоти коліна;
- тулуб прямий і неповернутий;
- вантаж перебуває близько до тіла;
- частота піднімання не більше ніж  $3,33 \cdot 10^{-3}$  Гц (1 піднімання в 5 хв).

c) Критична частота (випадок 3)

— вантаж, що переміщують, не перевищує 30 % еталонної маси, вибраної в таблиці 1;

— вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 25 см і не нижче рівня стегна або не вище висоти плеча;

- частота піднімання не більше ніж 0,08 Гц (5 піднімань за хвилину).

- тулуб прямий і неповернутий;
  - вантаж перебуває близько до тіла
- або

— вантаж, що переміщують, не перевищує 50 % еталонної маси, вибраної в таблиці 1;

— вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 25 см і не нижче рівня стегна або не вище висоти плеча;

- частота піднімання не більше ніж 0,04 Гц (2,5 піднімань за хвилину);

- тулуб прямий і неповернутий;
- вантаж перебуває близько до тіла.

#### 4.3.3.1.3 Вибір потрібної дії (етап 3)

Якщо проект відповідає одній з робочих ситуацій, описаних вище (випадки 1—3), оцінювання ризику виконано успішно.

Якщо жодна з робочих ситуацій або жоден з критеріїв, зазначених в етапі 2, не виконано, тоді або

- розглянути можливість модифікування або перепроєктування машини, або
- застосувати детальнішу процедуру оцінювання для визначання критичних факторів ризику (метод 2).

#### 4.3.3.2 Метод 2. Оцінювання за таблицями

##### 4.3.3.2.1 Визначання еталонної маси (етап 1)

Визначити передбачувану групу користувачів і вибрати еталонну масу  $M_{ref}$  відповідно до цієї групи (таблиця 1).

##### 4.3.3.2.2 Проведення оцінювання ризику (етап 2)

Визначити (позначити), чи операції з переміщення відповідають таким критеріям:

- можливість діяти лише за допомогою двох рук;
- необмеженість рухів і пози стоячи;
- можливість переміщення лише однією людиною;
- плавність піднімання;
- хороше зчеплення між ногами та підлогою;
- ручне переміщення, окрім піднімання, є мінімальним;
- об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними, гарячими або забрудненими;
- помірність навколишнього теплового середовища.

Якщо один або більше з цих критеріїв не виконується, звернутися до методу 3.

Якщо усі критерії виконуються, визначити рівень ризику обчисленням рекомендованої межі маси ( $R_{ML2}$ ), використовуючи коефіцієнти, наведені в таблиці 2, та коефіцієнт ризику ( $R_I$ ):

$$R_I = \frac{\text{фактична маса}}{R_{ML2}}$$

**4.3.3.2.3** Вибір потрібної дії (етап 3)

- Якщо  $R_l \leq 0,85$ , ризик можна вважати прийнятним (зелена зона).
- $0,85 < R_l < 1,0$  показує, що існує суттєвий ризик (жовта зона). У цьому разі рекомендовано:
  - застосувати метод 3, щоб визначити, як можна скоротити ризик, або
  - потрібно перепроектувати машину, або
  - забезпечити, щоб ризик був прийнятний.

$R_l \leq 1,0$  означає, що необхідно перепроектування. Проект можна покращити, змінивши ситуації, що призвели до низьких коефіцієнтів (червона зона).

Обчислювання рекомендованої межі маси ( $R_{ML2}$ ) для методу 2 можна виконати таким чином:

$$R_{ML2} = M_{ref} \times V_M \times D_M \times H_M \times A_M \times C_M \times F_M,$$

де  $M_{ref}$  — еталонна маса, кг.

**Таблиця 2** — Коефіцієнти для розрахунку рекомендованої межі маси ( $R_{ML2}$ )

<b>Вертикальний коефіцієнт (<math>V_M</math>)</b>							
Вертикальне розташування <sup>3)</sup> (см)	0	25	50	75	100	130	> 175
Коефіцієнт	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,84	0,00
<b>Коефіцієнт відстані (<math>D_M</math>)</b>							
Вертикальне переміщення <sup>3)</sup> (см)	25	30	40	50	70	100	> 175
Коефіцієнт	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,00
<b>Горизонтальний коефіцієнт (<math>H_M</math>)</b>							
Горизонтальне розташування <sup>3)</sup> (см)	25	30	40	50	56	60	> 63
Коефіцієнт	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00
<b>Коефіцієнт асиметрії (<math>A_M</math>)</b>							
Кут асиметрії <sup>3)</sup> (°)	0	30	60	90	120	135	> 135
Коефіцієнт	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00
<b>Коефіцієнт зчеплення (<math>C_M</math>)</b>							
Якість захвату	Хороша		Задовільна		Погана		
Опис	див. додаток С		див. додаток С		див. додаток С		
Коефіцієнт	1,00		0,95		0,90		
<b>Коефіцієнт частоти (<math>F_M</math>)<sup>4)</sup></b>							
	Частота						
Гц	0,0033	0,0166	0,0666	0,1000	0,1500	0,2000	> 0,2500
Піднімань/хв	0,20	1	4	6	9	12	> 15
Тривалість ( $d$ ) $d \leq 1$ год	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
1 год < $d \leq 2$ год	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,00	0,00
2 год < $d \leq 8$ год	0,85	0,75	0,45	0,27	0,00	0,00	0,00
<sup>3)</sup> Щодо визначання див. EN 1005-1.							
<sup>4)</sup> Щодо високих частот див. prEN 1005-5.							

**4.3.3.3 Метод 3. Розрахунки за формулою**

**4.3.3.3.1** Визначання еталонної маси (етап 1)

Визначити передбачувану групу користувачів і вибрати еталонну масу  $M_{ref}$  відповідно до цієї групи (таблиця 1).

**4.3.3.3.2** Проведення оцінювання ризику (етап 2)

Визначити (позначити), чи операції з переміщення відповідають таким критеріям:

- необмеженість рухів і пози стоячи;
- плавність піднімання;
- хороше зчеплення між ногами та підлогою;
- об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними, гарячими або забрудненими;
- помірність навколишнього теплового середовища.

Якщо один або деякі з цих критеріїв не виконуються, ризик є прийнятним (див. EN 614-1).

Якщо усі критерії виконуються, визначити рівень ризику, обчисливши рекомендовану межу маси ( $R_{ML}$ ).

**4.3.3.3.2.1** Оцінювання ризику обчисленням рекомендованої межі маси ( $R_{ML2}$ )

**а) Випадок 1**

Скористатися розрахованою рекомендованою межею маси методу 2 у рівнянні:

$$R_{ML} = R_{ML2} \times O_M \times P_M \times A_T,$$

де  $R_{ML2}$  — рекомендована межа маси (метод 2);

$O_M$  — коефіцієнт дії, виконуваної однією рукою;  $O_M = 0,6$  — якщо дію виконують за допомогою однієї руки; якщо ні —  $O_M = 1,0$ ;

$P_M$  — коефіцієнт дії, виконуваної двома особами;  $P_M = 0,85$  — якщо дію виконують дві особи; якщо ні —  $P_M = 1,0$ ;

$A_T$  — коефіцієнт додаткової задачі;  $A_T = 0,8$  — якщо така є; якщо ні —  $A_T = 1,0$ .

**б) Випадок 2**

Якщо метод 2 не має відповідних величин для вертикального коефіцієнта ( $V_M$ ), коефіцієнта відстані ( $D_M$ ), горизонтального коефіцієнта ( $H_M$ ), коефіцієнта асиметрії ( $A_M$ ), коефіцієнта зчеплення ( $C_M$ ) або коефіцієнта частоти ( $F_M$ ), вибрати еталонну масу ( $M_{ref}$ ) для передбачуваної групи користувачів з таблиці 1 і скористатися таким рівнянням:

$$R_{ML} = M_{ref} \times V_M \times D_M \times H_M \times A_M \times C_M \times F_M \times O_M \times P_M \times A_T,$$

де  $V_M = 1 - 0,003 |V - 75|$

$V_M = 0,78$ , якщо  $V < 0$  см

$V_M = 0$ , якщо  $V > 175$  см

$D_M = 0,82 + 4,5/D$

$D_M = 1$ , якщо  $D < 25$  см

$D_M = 0$ , якщо  $D > 175$  см

$H_M = 25/H$

$H_M = 1$ , якщо  $H < 25$  см

$H_M = 0$ , якщо  $H > 63$  см

$A_M = 1 - (0,0032A)$

$A_M = 0$ , якщо  $A > 135^\circ$ ,

де  $M_{ref}$  — еталонна маса з таблиці 1, в кг;

$V$  — вертикальне розташування, в см;

$D$  — вертикальне переміщення, в см;

$H$  — горизонтальне розташування, в см;

$A$  — кут асиметрії, в градусах;

$C_M$  — коефіцієнт зчеплення з таблиці 2;

$F_M$  — коефіцієнт частоти з таблиці 3;

$O_M$  — коефіцієнт дії, виконуваної однією рукою;  $O_M = 0,6$  — якщо дію виконують однією рукою; якщо ні —  $O_M = 1,0$ ;

$P_M$  — коефіцієнт дії, виконуваної двома особами;  $P_M = 0,85$  — якщо дію виконують двома особами; якщо ні —  $P_M = 1,0$ ;

$A_T$  — коефіцієнт додаткової задачі;  $A_T = 0,8$  — якщо така є; якщо ні —  $A_T = 1,0$ .

Обчислити коефіцієнт ризику ( $R_I$ ):

$$R_I = \frac{\text{фактична маса}}{R_{ML}}.$$

**4.3.3.3.3** Вибір потрібної дії (етап 3)

— Якщо  $R_I \leq 0,85$ , ризик можна вважати прийнятним.

—  $0,85 < R_I < 1,0$  показує, що існує суттєвий ризик. У цьому випадку рекомендовано:

- перепроєктувати машину або
- гарантувати прийнятний ризик.

—  $R_1 \geq 1,0$  означає, що необхідно перепроєктування. Проект можна покращити, змінивши ситуації, що призводять до низьких коефіцієнтів.

**Таблиця 3** — Коефіцієнт частоти ( $F_M$ )

Частота		Коефіцієнт частоти ( $F_M$ )					
Гц	Підні- мань/хв	Тривалість роботи ( $d$ )					
		2 год < $d \leq 8$ год		1 год < $d \leq 2$ год		$d \leq 1$ год	
		$V^a < 75$ см	$V^a \geq 75$ см	$V^a < 75$ см	$V^a \geq 75$ см	$V^a < 75$ см	$V^a \geq 75$ см
£ 0,00333	£ 0,2	0,85	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00
0,00833	0,5	0,81	0,81	0,92	0,92	0,97	0,97
0,01666	1	0,75	0,75	0,88	0,88	0,94	0,94
0,03333	2	0,65	0,65	0,84	0,84	0,91	0,91
0,05000	3	0,55	0,55	0,79	0,79	0,88	0,88
0,06666	4	0,45	0,45	0,72	0,72	0,84	0,84
0,08333	5	0,35	0,35	0,60	0,60	0,80	0,80
0,10000	6	0,27	0,27	0,50	0,50	0,75	0,75
0,11666	7	0,22	0,22	0,42	0,42	0,70	0,70
0,13333	8	0,18	0,18	0,35	0,35	0,60	0,60
0,15000	9	0,00	0,15	0,30	0,30	0,52	0,52
0,16666	10	0,00	0,13	0,26	0,26	0,45	0,45
0,18333	11	0,00	0,00	0,00	0,23	0,41	0,41
0,20000	12	0,00	0,00	0,00	0,21	0,37	0,37
0,21666	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
0,23333	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
0,25000	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
> 0,2500	> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<sup>a</sup> Вертикальне розташування.

**4.4 Інформація для користувача**

Конструктор повинен забезпечити інструкціями з експлуатації, які стосуються всіх етапів життєвого циклу машини (монтажу, транспортування, введення в експлуатацію, використання, демонтажу). Ці інструкції повинні враховувати рівень підготовки операторів.

Щодо загальних аспектів, включених до інструкцій з експлуатації, див. EN 292-2:1991, розділ 5 і 1.7.4 додатка А. Інструкції (щодо ручного переміщення) повинні містити таку інформацію:

**а) Загальна інформація:**

- мета використання за призначенням;
- інформація щодо передбачуваного використання;
- ризики і залишкові ризики;
- відповідне попередження про неусувні ризики;
- запобіжні заходи, що повинні бути вжиті користувачем.

**б) Використання машини за призначенням:**

- необхідний простір;
- умови зберігання та властивості поверхні пола;
- умови зменшення дискомфорту, втоми і стресу;
- інформація щодо обслуговування;
- інформація щодо утилізації відходів.

- с) Маса об'єкта:
    - максимальна вага об'єкта;
    - наслідки переміщення маси.
  - д) Технічне обладнання:
    - коли використовують;
    - вимоги, яких потрібно дотримуватися під час його використання (з прикладами);
    - його використання.
  - е) Маркування:
    - маси, якщо маса об'єкта перевищує 25 кг, потрібно зазначити це на машині або об'єкті;
    - розподілу маси, якщо вона не однаково розподілена;
    - розташування позначки (на об'єкті, упаковці);
    - знаків щодо забороненого використання;
    - знаків з попередженнями про змінність центра ваги;
    - щодо шкідливого пакувального матеріалу.
  - ф) Інструкція:
    - яке технічне обладнання потрібно використовувати і коли;
    - опис відповідних робочих методів і запланованої робочої практики;
    - умови для монтажу, перевезення і введення в експлуатацію, використання, виведення з експлуатації, утилізації і демонтажу;
    - інформація щодо забороненого використання.
- Інструкції повинні бути представлені у настанові з експлуатації.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСЕЛЕННЯ ТА СИСТЕМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

**А.1 Характеристики населення**

Таблиця, представлена тут, стосується основного працездатного населення. Ця інформація надана відповідно до значень максимальної силової можливості, суб'єктивній оцінці прийнятних меж і об'єктивних показників фізичних можливостей<sup>5)</sup>.

**Таблиця А.1** — Відсоткове співвідношення населення відповідно до критеріїв вимірювань і маси об'єкта

Варіанти	Психофізичні дані, що відповідають прийнятним зусиллям	Значення, що відповідають граничним зусиллям	Значення межі фізіологічних можливостей
10 кг	99 % (Ж + Ч) 99 % Ж 99,9 % Ч	99 % (Ж + Ч) 99 % Ж 99,9 % Ч	99 % (Ж + Ч) 99 % Ж 99,9 % Ч
20 кг	95 % (Ж + Ч) 90 % Ж 99,9 % Ч	95 % (Ж + Ч) 90 % Ж 99,9 % Ч	95 % (Ж + Ч) 80 % — 85 % Ж 99,9 % Ч
25 кг	85 % (Ж + Ч) 75 % Ж 99,9 % Ч	85 % (Ж + Ч) 72 % — 75 % Ж 99,9 % Ч	85 % (Ж + Ч) 70 % Ж 99 % Ч

Ж — особи жіночої статі.  
Ч — особи чоловічої статі.

<sup>5)</sup> Застосування такої інформації обмежене, і недоцільно розглядати ці величини як обмеження з безпеки. Підтвердження обмежень з безпеки для даних, наданих у цьому стандарті, є завданням майбутнього досліджування.

Додатково до таблиці визначено групи населення, які мають підвищений ризик травмування: молодь, люди похилого віку, вагітні жінки і люди, які мають проблеми зі спиною. Для вагітних жінок не рекомендовано регулярно піднімати вантаж, вага якого перевищує 5 кг, а для молоді і людей похилого віку — не більше ніж 15 кг.

## **A.2 Системне проектування**

Потрібно розглянути наступні взаємопов'язані аспекти:

### **A.2.1 Уникнення обмеження поз**

Це положення повинно бути застосовано під час проектування (перепроєктування) машин, які призводять до обмеження робочих поз і монотонної роботи. За таких умов дискомфорт і втома швидко зростають і ефективність м'язів знижується. Машини потрібно проектувати так, щоб, наскільки можливо, мінімізувати статичні пози.

### **A.2.2 Прискорення і точність рухів**

Прискорення потребує більше силових затрат і навантаг на тіло. Точність рухів збільшує час, необхідний для ручного переміщення, і посилює напруження м'язів. Необхідна точність певного розташування повинна бути визначена проектом.

### **A.2.3 Мінімізація дискомфорту, втоми і навантаження на оператора**

Дослідження і досвід у промисловості показали, що попередження дискомфорту, втоми і навантаги під час роботи, що вимагає фізичних зусиль, зменшує погане почуття і збільшує продуктивність. Важливо врахувати три фактори:

- a) фізіологічні зусилля, що вимагаються;
- b) обсяг роботи з обмеженням пози;
- c) велика відмінність в індивідуальній схильності до втоми.

ДОДАТОК В  
(довідковий)

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ВИМОГИ ЩОДО ТЕПЛООВОГО КОМФОРТУ**

Рекомендовано застосовувати стандарт EN ISO 7730 для встановлення вимог щодо теплового комфорту.

Рекомендовані межі стосовно вимог теплового комфорту під час ручного переміщення такі: (19 — 26) °C; (30 — 70) % вологості; швидкість повітря  $\leq 0,2$  м/с.

ДОДАТОК С  
(довідковий)

## **РОБОЧІ ТАБЛИЦІ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ**

Схема оцінювання ризиків складається з трьох методів відповідно до рівня складності. Перший метод — процедура швидкого перегляду для оцінювання завдання. Метод 2 потрібно застосовувати, якщо процедура перегляду вказує на ризики. Цей метод враховує фактори додаткового ризику. Доцільно розпочати оцінювання ризиків з методу 1 (найпростішої процедури) і використовувати методи 2 або 3 лише тоді, коли припущення або наявні умови, визначені в методі 1, не виконано.

Кожен метод потребує виконання трьох етапів:

**Етап 1.** Визначення еталонної маси:

— відповідно до передбачуваної групи користувачів (див. таблицю С.1).

**Етап 2.** Оцінювання факторів ризику:

— відповідно до робочої таблиці.

**Етап 3.** Вибір потрібної дії:

— ніяких дій, якщо рівень ризику прийнятний;

— перепроєктувати, якщо рівень ризику неприйнятний, або перевірити, чи є рівень ризику прийнятним;

— скористатися складнішим методом оцінювання ризику.



Таблиця С.1 — Еталонна маса ( $M_{ref}$ ), що відповідає передбачуваній групі користувачів<sup>6)</sup>

Сфера застосування	$M_{ref}$ (кг)	Відсоток			Група користувачів	
		жінок (Ж) і чоловіків (Ч)	жінок	чоловіків		
Побутове використання <sup>a</sup>	5	Немає даних			Діти і люди похилого віку	Усе населення
	10	99	99	99	Основні домашні користувачі	
Професійне використання (загальне) <sup>b</sup>	15	95	90	99	Основне працездатне населення, включаючи молодих та старих	Основне працездатне населення
	25	85	70	90	Доросле працездатне населення	
Професійне використання (виняткове) <sup>c</sup>	30	Немає даних			Окремі групи працездатного населення	Окремі групи працездатного населення
	35					
	40					

<sup>a</sup> У разі проектування машин для побутового використання за загальну еталонну масу для оцінювання ризиків потрібно взяти 10 кг. Якщо дітей і людей похилого віку долучено до передбачуваної групи користувачів, еталонну масу потрібно знизити до 5 кг.

<sup>b</sup> У разі проектування машин для професійного використання еталонна маса звичайно не повинна перевищувати 25 кг.

<sup>c</sup> Якщо докладено усіх зусиль для уникнення ручного переміщення чи скорочення ризиків до найнижчого можливого рівня, можуть виникнути виняткові обставини, за яких еталонна маса може перевищувати 25 кг (наприклад, якщо технологічні розробки або їх впровадження ще недостатньо прогресивні). За таких умов потрібно вжити інших заходів для контролювання ризиків відповідно до EN 614-1 (наприклад, технічні засоби, інструкції і (або) спеціальна підготовка для передбачуваної групи операторів).

**Робоча таблиця 1**

<b>Оцінювання ризику. Метод 1 — Перегляд за критичними значеннями</b>
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин
Цей метод забезпечує процедуру швидкого перегляду, щоб визначити, чи операція переміщення представляє ризик для оператора(-ів). Етап 2 вимагає вибір однієї з трьох критичних робочих ситуацій (випадки 1—3). Обмежувальною умовою є те, що припущення щодо операцій переміщення виконано.
<b>Етап 1. Визначання еталонної маси</b> Визначте передбачувану групу користувачів і виберіть еталонну масу $M_{ref}$ відповідно до цієї групи (таблиця С.1).
<b>Етап 2. Проведення оцінювання ризику</b> Будь ласка, позначте ці критерії, якщо вони відповідають операції з переміщення: <input type="checkbox"/> можливість діяти лише за допомогою двох рук; <input type="checkbox"/> необмеженість рухів і пози стоячи; <input type="checkbox"/> можливість переміщення лише однією людиною; <input type="checkbox"/> плавність піднімання; <input type="checkbox"/> хороше зчеплення між руками та об'єктом переміщення; <input type="checkbox"/> хороше зчеплення між ногами та підлогою; <input type="checkbox"/> ручне переміщення, окрім піднімання, є мінімальним; <input type="checkbox"/> об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними, гарячими або забрудненими; <input type="checkbox"/> помірність навколишнього теплового середовища. Якщо один чи більше з цих критеріїв не виконується, застосуйте метод 2. Якщо усі критерії виконуються, тоді виберіть один з наступних критичних параметрів. Вони стосуються робочих змін у 8 год і менше.

<sup>6)</sup> Ідентично таблиці 1.

<b>Оцінювання ризику. Метод 1 — Перегляд за критичними значеннями</b>	
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин	
Випадок 1	<p><i>Критична маса</i></p> <input type="checkbox"/> вантаж, що переміщують, не перевищує 70 % еталонної маси, обраної з таблиці С.1; <input type="checkbox"/> вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 25 см і не нижче рівня стегна та не вище висоти плеча; <input type="checkbox"/> тулуб прямий і не повернутий; <input type="checkbox"/> вантаж перебуває близько до тіла; <input type="checkbox"/> частота піднімання не більше ніж 0,00333 Гц (1 піднімання кожні 5 хв).
Випадок 2	<p><i>Критичне вертикальне переміщення маси</i></p> <input type="checkbox"/> вантаж, що переміщують, не перевищує 60 % еталонної маси, обраної з таблиці С.1; <input type="checkbox"/> вертикальне переміщення вантажу не вище висоти плеча або не нижче висоти коліна; <input type="checkbox"/> тулуб прямий і не повернутий; <input type="checkbox"/> вантаж перебуває близько до тіла; <input type="checkbox"/> частота піднімання не більше ніж 0,00333 Гц (1 піднімання кожні 5 хв).
Випадок 3	<p><i>Критична частота</i></p> <input type="checkbox"/> вантаж, що переміщують, не перевищує 30 % еталонної маси, обраної з таблиці С.1; <input type="checkbox"/> вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 25 см і не нижче рівня стегна та не вище висоти плеча; <input type="checkbox"/> частота піднімання не більше ніж 0,08 Гц (5 піднімань кожну хвилину); <input type="checkbox"/> тулуб прямий і не повернутий; <input type="checkbox"/> вантаж перебуває близько до тіла чи <input type="checkbox"/> вантаж, що переміщують, не перевищує 50 % еталонної маси, обраної з таблиці С.1; <input type="checkbox"/> вертикальне переміщення вантажу менше або дорівнює 25 см і не нижче рівня стегна та не вище висоти плеча; <input type="checkbox"/> частота піднімання не більше ніж 0,04 Гц (2,5 піднімань кожну хвилину); <input type="checkbox"/> тулуб прямий і не повернутий; <input type="checkbox"/> вантаж перебуває близько до тіла
<p><b>Етап 3. Вибір потрібної дії</b></p> <p>Якщо проект відповідає одній з робочих ситуацій (випадки 1—3), описаних вище, оцінювання ризику виконане успішно.</p> <p>Якщо жодна з робочих ситуацій або жоден з критеріїв, зазначених в етапі 2, не виконано, тоді або</p> <p>⇒ розгляньте можливість модифікування або перепроєктування машини, або</p> <p>⇒ використайте більш детальну процедуру оцінювання для визначання критичних факторів ризику (метод 2).</p>	

Робоча таблиця 2а

<b>Оцінювання ризику. Метод 2 — Оцінювання за таблицями</b>
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин
<p><b>Етап 1. Визначання еталонної маси</b></p> <p>Визначте передбачувану групу користувачів і виберіть еталонну масу <math>M_{ref}</math> відповідно до цієї групи (таблиця С.1).</p>
<p><b>Етап 2. Проведення оцінювання ризику</b></p> <p>Будь ласка, укажіть (позначте), чи відповідає операція з переміщення таким критеріям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> можливість діяти лише за допомогою двох рук;</li> <li><input type="checkbox"/> необмеженість рухів і пози стоячи;</li> <li><input type="checkbox"/> можливість переміщення лише однією людиною;</li> <li><input type="checkbox"/> плавність піднімання;</li> <li><input type="checkbox"/> хороше зчеплення між ногами та підлогою;</li> <li><input type="checkbox"/> ручне переміщення, окрім піднімання, є мінімальним;</li> <li><input type="checkbox"/> об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними, гарячими або забрудненими;</li> <li><input type="checkbox"/> помірність навколишнього теплового середовища.</li> </ul> <p>Якщо один або більше з цих критеріїв не виконується, зверніться до методу 3. Якщо усі критерії виконуються, визначте рівень ризику так:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обчисліть рекомендовану межу маси (<math>R_{ML2}</math>), використовуючи коефіцієнти, наведені в таблиці С.2.</li> <li>2. обчисліть коефіцієнт ризику (<math>R_i</math>):</li> </ol> $\text{коефіцієнт ризику } (R_i) = \frac{\text{фактична маса}}{R_{ML}} = \frac{\quad}{\quad} \begin{matrix} \text{(кг)} \\ \text{(кг)} \end{matrix}$
<p><b>Етап 3. Вибір потрібної дії</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_i \leq 0,85</math> ризик можна вважати прийнятним.</li> <li>• <math>0,85 &lt; R_i &lt; 1,0</math> існує суттєвий ризик. У цьому випадку рекомендовано: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ застосувати метод 3, щоб визначити, як можна зменшити ризик або</li> <li>⇒ потрібно перепроектувати машину, або</li> <li>⇒ забезпечити, щоб ризик був прийнятний.</li> </ul> </li> <li>• <math>R_i \geq 1,0</math> означає, що необхідно перепроектування. Проект можна покращити, змінивши ситуації, що призвели до низьких коефіцієнтів.</li> </ul>

Робоча таблиця 2б

<b>Оцінювання ризику. Метод 2 — Оцінювання за таблицями</b>
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин

Таблиця С.2 — Розрахунок рекомендованої межі маси ( $R_{ML2}$ )

$R_{ML2}$   
=

Еталонна маса ( $M_{ref}$ )

Еталонна маса (кг) (див. таблицю С.1)
---------------------------------------

$M_{ref}$

Вертикальний коефіцієнт ( $V_M$ )

×

Вертикальне розташування (см)	0	25	50	75	100	130	> 175
Коефіцієнт	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,84	0,00

$V_M$

Коефіцієнт відстані ( $D_M$ )

×

Вертикальне переміщення (см)	25	30	40	50	70	100	> 175
Коефіцієнт	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,00

$D_M$

Горизонтальний коефіцієнт ( $H_M$ )

×

Горизонтальне розташування (см)	25	30	40	50	55	60	> 63
Коефіцієнт	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

$H_M$

Коефіцієнт асиметрії ( $A_M$ )

×

Кут асиметрії (°)	0	30	60	90	120	135	> 135
Коефіцієнт	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

$A_M$

Коефіцієнт зчеплення ( $C_M$ )

×

Якість захвату	добра	задовільна	погана
Опис	Довжина вантажу ≤ 40 см; висота вантажу ≤ 30 см; хороші ручки або прорізи для рук. Легке утримування незв'язаних частин або предметів без надмірного відхилення зап'ясть	Довжина вантажу ≤ 40 см; висота вантажу ≤ 30 см; погані ручки або прорізи для рук або згинання пальців під кутом 90°. Легке утримування незв'язаних частин і предметів зі згинанням пальців під кутом 90° без надмірного відхилення зап'ясть	Довжина вантажу > 40 см; висота вантажу > 30 см; або складності в утриманні частин чи предметів, що провисають, або із зміщенням центром ваги, або нестійким вмістом, або таких, що важко захватити, або потребують використання рукавиць
Коефіцієнт	1,00	0,95	0,90

$C_M$

Коефіцієнт частоти ( $F_M$ ), що залежить від тривалості роботи ( $d$ )

×

		Частота							
		(Гц)	0,0033	0,0166	0,0666	0,1000	0,1500	0,2000	> 0,2500
		(піднімань/хв)	0,2	1	4	6	9	12	> 15
Тривалість роботи ( $d$ )	$d \leq 1$ год		1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
	$1 \text{ год} < d \leq 2$ год		0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,00	0,00
	$2 \text{ год} < d \leq 8$ год		0,85	0,75	0,45	0,27	0,00	0,00	0,00

$F_M$

=

$$R_{ML2} = M_{ref} \times V_M \times D_M \times H_M \times A_M \times C_M \times F_M$$

=

$$\text{[ ] (кг)}$$

Робоча таблиця За

<b>Оцінювання ризику. Метод 3 — Розрахунки за формулою</b>	
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин	
<b>Етап 1. Визначання еталонної маси</b> Визначте передбачувану групу користувачів і виберіть еталонну масу $M_{ref}$ відповідно до цієї групи (таблиця С.1).	
<b>Етап 2. Проведення оцінювання ризику</b> Будь ласка, визначте (позначте), чи відповідає операція з переміщення таким критеріям: <input type="checkbox"/> необмеженість рухів і пози стоячи; <input type="checkbox"/> плавність піднімання; <input type="checkbox"/> хороше зчеплення між ногами та підлогою; <input type="checkbox"/> об'єкти, які потрібно підняти, не є дуже холодними, гарячими або забрудненими; <input type="checkbox"/> помірність навколишнього теплового середовища. Якщо один або більше з цих критеріїв не виконується, зверніться до розділу 4 цього стандарту, щоб розглянути способи виконання кожного критерію. Якщо всі критерії виконуються, обчисліть рекомендовану межу маси ( $R_{ML}$ ).	
Випадок 1	<p><b>Якщо рекомендована межа маси (<math>R_{ML2}</math>) вже відома (розрахована за методом 2)</b> розрахуйте рекомендовану межу маси (<math>R_{ML}</math>) таким чином:</p> $R_{ML} = R_{ML2} \times O_M \times P_M \times A_T \text{ (кг)}$ <p>де <math>O_M</math> — коефіцієнт дії, виконуваної однією рукою; <math>O_M = 0,6</math> — якщо дію виконують за допомогою однієї руки, якщо ні — <math>O_M = 1,0</math>;  <math>P_M</math> — коефіцієнт дії, виконуваної двома особами; <math>P_M = 0,85</math> — якщо дію виконують двома особами, якщо ні — <math>P_M = 1,0</math>;  <math>A_T</math> — коефіцієнт додаткової задачі; <math>A_T = 0,8</math> — якщо така є; якщо ні — <math>A_T = 1,0</math>.</p>
Випадок 2	<p><b>Якщо рекомендована межа маси (<math>R_{ML}</math>) не була обчислена,</b> розрахуйте рекомендовану межу маси (<math>R_{ML}</math>) таким чином:</p> $R_{ML} = M_{ref} \times V_M \times D_M \times H_M \times A_M \times C_M \times F_M \times O_M \times P_M \times A_T$ <p>де <math>V_M = 1 - 0,003  V - 75 </math>    <math>V_M = 0,78</math>, якщо <math>V &lt; 0</math> см    <math>V_M = 0</math>, якщо <math>V &gt; 175</math> см  <math>D_M = 0,82 + 4,5/D</math>    <math>D_M = 1</math>, якщо <math>D &lt; 25</math> см    <math>D_M = 0</math>, якщо <math>D &gt; 175</math> см  <math>A_M = 1 - (0,0032A)</math>    <math>A_M = 0</math>, якщо <math>A &gt; 135^\circ</math>  <math>H_M = 25/H</math>    <math>H_M = 1</math>, якщо <math>H &lt; 25</math> см    <math>H_M = 0</math>, якщо <math>H &gt; 63</math> см</p> <p><math>M_{ref}</math> — еталонна маса з таблиці 1, в кг;  <math>V</math> — вертикальне розташування, в см;  <math>D</math> — вертикальне переміщення, в см;  <math>H</math> — горизонтальне розташування, в см;  <math>A</math> — кут асиметрії, в градусах;  <math>C_M</math> — коефіцієнт зчеплення з таблиці 2;  <math>F_M</math> — коефіцієнт частоти з таблиці 3.  <math>O_M</math> — коефіцієнт дії, виконуваної однією рукою; <math>O_M = 0,6</math> — якщо дію виконують однією рукою, якщо ні — <math>O_M = 1,0</math>;  <math>P_M</math> — коефіцієнт дії, виконуваної двома особами; <math>P_M = 0,85</math> — якщо дію виконують двома особами, якщо ні — <math>P_M = 1,0</math>;  <math>A_T</math> — коефіцієнт додаткової задачі; <math>A_T = 0,8</math> — якщо така є; якщо ні — <math>A_T = 1,0</math>.</p>
Обчисліть коефіцієнт ризику ( $R_I$ ) таким чином:	
$\text{коефіцієнт ризику } (R_I) = \frac{\text{фактична маса}}{R_{ML}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} \begin{matrix} \text{(кг)} \\ \text{(кг)} \end{matrix}$	
<b>Етап 3. Вибір потрібної дії</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_I \leq 0,85</math>    ризик можна вважати прийнятним.</li> <li>• <math>0,85 &lt; R_I &lt; 1,0</math>    існує суттєвий ризик. У цьому випадку рекомендовано:                             <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\Rightarrow</math> перепроектувати машину або</li> <li><math>\Rightarrow</math> забезпечити, щоб ризик був прийнятний.</li> </ul> </li> <li>• <math>R_I \geq 1,0</math>    перепроектування необхідне. Проект можна покращити, змінивши ситуації, що призвели до низьких коефіцієнтів.</li> </ul>	

Робоча таблиця 3б

<b>Оцінювання ризику. Метод 3 — Розрахунки за формулою</b>
EN 1005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їх складових частин

Таблиця С.3 — Коефіцієнт зчеплення ( $C_M$ )

Якість захвату	Хороша	Задовільна	Погана
Опис	Довжина вантажу $\leq 40$ см; висота вантажу $\leq 30$ см; хороші ручки або прорізи для рук. Легке утримування незв'язаних частин або предметів в упаковці без надмірного відхилення зап'ястя	Довжина вантажу $\leq 40$ см; висота вантажу $\leq 30$ см; погані ручки або прорізи для рук або згинання пальців під кутом $90^\circ$ . Легке утримування незв'язаних частин або предметів зі згинанням пальців під кутом $90^\circ$ без надмірного відхилення зап'ястя	Довжина вантажу $> 40$ см; висота вантажу $> 30$ см; або труднощі в утриманні частин чи предметів, що провисають, або із зміщеним центром ваги, або нестійким вмістом, або таких, що важко захватити, або потребують використання рукавиць
Коефіцієнт	1,00	0,95	0,90

Таблиця С.4 — Коефіцієнт частоти ( $F_M$ )

Частота		Тривалість роботи $d$					
Гц	(Піднімань/хв)	$2 \text{ год} < d \leq 8 \text{ год}$		$1 \text{ год} < d \leq 2 \text{ год}$		$d \leq 1 \text{ год}$	
		$V < 75 \text{ см}$	$V \geq 75 \text{ см}$	$V < 75 \text{ см}$	$V \geq 75 \text{ см}$	$V < 75 \text{ см}$	$V \geq 75 \text{ см}$
$\leq 0,00333$	$\leq 0,2$	0,85	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00
0,00833	0,5	0,81	0,81	0,92	0,92	0,97	0,97
0,01666	1	0,75	0,75	0,88	0,88	0,94	0,94
0,03333	2	0,65	0,65	0,84	0,84	0,91	0,91
0,05000	3	0,55	0,55	0,79	0,79	0,88	0,88
0,06666	4	0,45	0,45	0,72	0,72	0,84	0,84
0,08333	5	0,35	0,35	0,60	0,60	0,80	0,80
0,10000	6	0,27	0,27	0,50	0,50	0,75	0,75
0,11666	7	0,22	0,22	0,42	0,42	0,70	0,70
0,13333	8	0,18	0,18	0,35	0,35	0,60	0,60
0,15000	9	0,00	0,15	0,30	0,30	0,52	0,52
0,16666	10	0,00	0,13	0,26	0,26	0,45	0,45
0,18333	11	0,00	0,00	0,00	0,23	0,41	0,41
0,20000	12	0,00	0,00	0,00	0,21	0,37	0,37
0,21666	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
0,23333	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
0,25000	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
$> 0,2500$	$> 15$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$V$  — вертикальне розташування.

ДОДАТОК ZA  
(довідковий)

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЦЬОГО СТАНДАРТУ З ДИРЕКТИВАМИ ЄС

Цей стандарт був розроблений за дорученням, наданим СЕН Європейською комісією і Європейською асоціацією вільної торгівлі, і відповідає основним вимогам Директив(и) ЄС:

Директива 98/37/ЄС щодо машин, змінена відповідно до Директиви 98/79/ЄС.

Розділи цього стандарту відповідають вимогам Директиви щодо машин.

Відповідність цьому стандарту — єдиний засіб забезпечення відповідності основним вимогам Директиви, що стосуються інструкцій EFTA.

**ЗАСТОРОГА! До виробів, на які поширюється цей стандарт, можуть бути застосовані інші вимоги та інші Директиви ЄС.**

## БІБЛІОГРАФІЯ

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

2 EN 547-1 Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery

3 EN 547-2 Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings

4 EN 547-3 Safety of machinery — Human body measurements — Part 3: Anthropometric data

5 EN 1005-3 Safety of machinery — Human physical performance — Part 3: Recommended force limits for machinery operation

6 prEN 1005-4<sup>1)</sup> Safety of machinery — Human physical performance — Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery

7 EN ISO 7730 Moderate thermal environments — Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort (ISO 7730:1994)

8 ENV 26385 Ergonomic principles of the design of work systems (ISO 6385:1981)

9 NF X 35-106-3 Safety of machinery — Human physical performance — Part 3: Recommended force limits for machinery operation (French Version of EN 1005-3:2002)

10 90/269/EEC Council Directive of 29 May 1990 on the minimum health and safety requirements for the manual handling of loads where there is a risk particularly of back injury to workers (fourth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC)

11 89/391/EEC Council Directive of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work

12 Monroe Keyserling W.: Analysis of Manual Lifting Tasks: A Qualitative Alternative to the NIOSH Work Practices Guide, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 50(3):165—173 (1989)

13 Andersson, Gunnar B. J. MD, PhD: Point of View: Evaluation of the Revised NIOSH Lifting Equation, A Cross-Sectional Epidemiologic Study, Spine 1999 February; 24(4):395

14 Garg, Arun: An Evaluation of the NIOSH Guidelines for Manual Lifting, with Special Reference to Horizontal Distance, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 50(3):157—164 (1989)

15 Waters, Thomas R. PhD; Baron, Sherry L. MD, MPH; Piacilelli, Laurie A. MS; Andersen, Vern P. PhD; Skov, Torsten PhD; Haring-Sweeney, Marie PhD; Wall, David K. MAS; Fine, Lawrence J. MD, DrPH: Evaluation of the Revised NIOSH Lifting Equation, Spine 1999 February; 24(4):386—394

16 Guideline on Safety and Health Protection during manual handling. Special edition 9 and 43 of the Series of the Federal Institute of Occupational Medicine. Berlin 1994 and 1997

17 Scientific support documentation for the revised 1991 Lifting Equation: Technical contract reports. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH; May 1991; U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service, Springfield, VA 22161

18 Applications manual for the revised NIOSH Lifting Equation. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centres for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH 45226, January 1994

19 Directorate of the Danish National Labour Inspection Service for machinery, Heavy lifts «backaches» compendium<sup>7)</sup>, Copenhagen, 1986

20 EN 614-2 Safety of machinery— Ergonomic design principles — Part 2: Interactions between the design of machinery and work tasks.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

- 1 EN 292-1 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 1. Основна термінологія, методологія
- 2 EN 547-1 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 1. Принципи визначення розмірів отворів для доступу до робочих місць у машинах
- 3 EN 547-2 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 2. Принципи визначення розмірів отворів для доступу
- 4 EN 547-3 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 3. Антропометричні дані
- 5 EN 1005-3 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3. Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами
- 6 prEN 1005-4<sup>1)</sup> Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 4. Оцінювання робочих поз і рухів, що стосуються машин
- 7 EN ISO 7730 Помірне теплове середовище. Визначення індексів PMV і PPD та опис умов теплового комфорту (ISO 7730:1994).
- 8 ENV 26385 Ергономічні принципи проектування робочих систем (ISO 6385:1981).
- 9 NF X 35-106-3 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3: Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами (французька версія EN 1005-3:2002)
- 10 90/269/ЕЕС Директива Ради від 29 травня 1990 року щодо мінімальних вимог до здоров'я і безпеки під час ручного переміщення вантажів, якщо є ризик, особливо, травмування спини робітника (четверта окрема Директива в межах Статті 16 (1) Директиви 89/391/ЕЕС)
- 11 89/391/ЕЕС Директива Ради від 12 червня 1989 року щодо введення заходів для заохочення удосконалення безпеки і здоров'я робітників на роботі
- 20 EN 614-2 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи.

<sup>7)</sup> Адреса: Landskronagade 33—35, 2100 Copengagen, Denmark.

УКНД 13.110; 13.180

**Ключові слова:** безпечність машин, ергономіка, вимога, вантаж, переміщення, розрахунок.

Редактор **О. Чихман**  
Технічний редактор **О. Марченко**  
Коректор **І. Дьячкова**  
Верстальник **Р. Дученко**

Підписано до друку 10.11.2006. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. Ціна договірна.

Відділ редагування нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»  
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2