

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЕРГОНОМІКА

Ручне переміщення

Частина 1. Підіймання та переносування

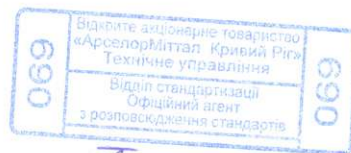
(ISO 11228-1:2003, IDT)

ДСТУ ISO 11228-1:2009

Видання офіційне

БЗ № 7 – 2009/670

АА490381
ВД432974
04192011



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2011

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».
Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру,
размещенному в «Электронной базе НД».

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Український НДІ дизайну та ергономіки НАУ, Технічний комітет стандартизації «Дизайн та ергономіка» (ТК 121)

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

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 29 липня 2009 р. № 274 з 2011–01–01

3 Національний стандарт відповідає ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying (Ергономіка. Ручне переміщення. Частина 1. Підіймання та переносування)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

**Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та 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, 2011

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
Вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Рекомендації	3
4.1 Вступ	3
4.2 Ергономічний підхід	3
4.3 Визначення ступеня ризику й оцінювання ризику	3
4.3.1 Ручне підіймання	3
4.3.2 Сукупна маса ручного підіймання і переносування	5
4.4 Зменшення ризиків	6
4.5 Додаткові заходи	6
Додаток А Ергономічний підхід	7
Додаток В Приклади ручного переміщення об'єктів	14
Додаток С Еталонні маси	16
Бібліографія	17

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying (Ергономіка. Ручне переміщення. Частина 1. Підіймання і переносування).

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

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «ця частина ISO 11228» замінено на «цей стандарт»;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» вилучено виноску стосовно публікування EN 1005-2;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», першу сторінку, «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено відповідно до вимог національної стандартизації України;

— замінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначка в ISO 11228-1	m	min	h	kg	N
Позначка в цьому стандарті	м	хв	год	кг	Н

— до розділу 2 та до «Бібліографії» долучено «Національні пояснення», які виділено рамкою.

Міжнародний стандарт ISO 7250:1996, європейські стандарти EN 614-1, EN 614-2 та EN 1005-2 і настанова ISO/IEC Guide 51 впроваджено в Україні як національні стандарти ДСТУ ISO 7250–2002 Основні розміри людського тіла, застосовні для інженерного проектування (ISO 7250:1996, IDT), ДСТУ EN 614-1–2001 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи (EN 614-1:1995, IDT), ДСТУ prEN 614-2–2002 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 2. Взаємозв'язок між проектуванням машин і робочих завдань (prEN 614-2:2000, IDT), ДСТУ EN 1005-2:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин (EN 1005-2:2003, IDT) і ДСТУ ISO/IEC Guide 51–2002 Аспекти безпеки. Настава щодо їх включення до стандартів (ISO/IEC Guide 51:1999, IDT), відповідно.

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна замовити в Головному фонді нормативних документів.

ВСТУП

Три частини цього стандарту встановлюють ергономічні рекомендації для різних завдань з переміщення. Усі частини стосуються професійної і непрофесійної діяльності. Інформація, подана у стандарті, розрахована для проектувальників, працедавців, робітників та інших, що займаються проектуванням роботи, діяльності і продукції. Цей стандарт пов'язаний з ISO 11226.

Цей стандарт — перший міжнародний стандарт щодо ручного переміщення.

Порушення системи скелетно-м'язового апарату поширене у всьому світі як одне з найчастіших професійних захворювань.

Такі чинники, як розмір і маса об'єкта переміщення, робоча поза, частота і тривалість ручного переміщення, можуть самостійно або у взаємодії призвести до шкідливості ручної роботи і ризику порушень скелетно-м'язової системи.

Бажано встановити рекомендовані обмеження щодо маси об'єкта відповідно до робочих поз, частоти і тривалості ручної роботи, під час виконання дій, пов'язаних з переміщенням.

Ергономічний підхід значно сприяє скороченню ризиків під час робіт з підіймання і переносування. Особливо важливе значення має хороше проектування роботи, зокрема, завдань і робочих місць, у тому числі з використанням допоміжних засобів.

Цей стандарт описує покроковий підхід до визначення ризиків ручного підіймання і переносування для здоров'я; кожен крок пропонує рекомендовані обмеження. Крім того, у додатках А, В і С подано практичні настанови щодо ергономічної організації ручного переміщення.

Представлена модель оцінювання ризиків дає можливість оцінити ризик, пов'язаний із завданнями ручного переміщення матеріалів і деталей. Вона враховує небезпеку (несприятливі умови), пов'язану з ручним підійманням, і час, що витрачається на ручне переміщення. Несприятливими умовами можуть бути великі маси, які має бути переміщено, або незручні пози в процесі підіймання, наприклад скривлений або зігнутий тулуб або віддалений доступ. Цей стандарт надає інформацію про повторювані й нерегулярні підіймання.

Подані рекомендовані обмеження ґрунтуються на сукупності даних, отриманих чотирма основними методами дослідження, а саме, епідеміологічним, біомеханічним, фізіологічним і психофізичним.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЕРГОНОМІКА

Ручне переміщення

Частина 1. Підіймання та переносування

ЭРГОНОМИКА

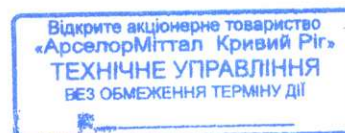
Ручное перемещение

Часть 1. Подъем и переноска

ERGONOMICS

Manual handling

Part 1. Lifting and carrying



Чинний від 2011-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює рекомендовані обмеження ручного підіймання і переносування, враховуючи відповідним чином інтенсивність, частоту і тривалість завдань. Цей стандарт розроблено для настанови з оцінювання кількох змінних величин під час виконання завдань, що дає можливість оцінити ризики для здоров'я населення, яке працює.

Цей стандарт поширюється на ручне переміщення об'єктів масою, що дорівнює чи більше ніж 3 кг.

Цей стандарт поширюється на помірну швидкість пересування, тобто від 0,5 м/с до 1,0 м/с по горизонтальній поверхні.

Цей стандарт не розглядає завдань з тримання об'єктів (без ходьби), штовхання їх або тягнення, підіймання однією рукою, ручне переміщення об'єктів сидячи і підіймання об'єктів кількома людьми. Тримання, штовхання і тягнення об'єктів розглядатиметься в інших частинах ISO 11228.

У цьому стандарті за основу взято 8-годинний робочий день. Він не розглядає комбінованих завдань з переміщення протягом робочого дня.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче посилання на документи необхідні, щоб користуватися цим стандартом. Для датованих посилань використовують лише видання, подані нижче. Для недатованих посилань використовують останнє видання наведеного документа (разом з будь-якими змінами).

ISO/IEC Guide 51 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards

ISO 7250:1996 Basic human body measurements for technological design

ISO 14121 Safety of machinery — Principles of risk assessment

EN 1005-2 Safety of machinery — Human physical performance — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO/IEC Настанова 51. Аспекти безпеки. Настанова щодо їх включення до стандартів

ISO 7250:1996 Основні розміри людського тіла, застосовні для інженерного проектування

ISO 14121 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризиків

EN 1005-2 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин.

Видання офіційне

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».

Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі терміни та визначення понять.

3.1 ручне переміщення (*manual handling*)

Будь-яка дія, що вимагає використання сили людини, щоб підняти, опустити, нести чи інакше рухати або утримувати об'єкт.

Примітка. Це також стосується переміщення людей або тварин

3.2 ручне підіймання (*manual lifting*)

Переміщення об'єкта від початкового розташування вгору без допомоги механічних пристроїв.

Примітка. Це також стосується переміщення людей або тварин

3.3 ручне опускання (*manual lowering*)

Переміщення об'єкта від початкового розташування вниз без допомоги механічних пристроїв

3.4 ручне переносування (*manual carrying*)

Переміщення піднятого об'єкта по горизонталі з використанням сили людини.

Примітка. Це також стосується переміщення людей або тварин

3.5 ідеальна поза для ручного переміщення (*ideal posture for manual handling*)

Симетрична вертикальна поза стоячи з дотриманням горизонтальної відстані між центром маси об'єкта переміщення і центром маси робітника менше ніж 0,25 м та висоти захвату менше ніж 0,25 м над суглобами пальців опущеної руки.

Примітка 1. Центр маси об'єкта приблизно розташовано на вертикальній проекції середньої точки лінії між руками у місці захвату. Центр маси робітника приблизно розташовано на середній точці лінії між внутрішніми точками кісток щиколоток.

Примітка 2. Щодо антропометричних вимірювань див. ISO 7250

3.6 несприятливі умови довкілля (*unfavourable environmental conditions*)

Умови, які додають ризику до виконання завдань підіймання чи переносування.

Приклад

Жаркі або холодні умови, слизька підлога

3.7 ідеальні умови для ручного переміщення (*ideal conditions for manual handling*)

Умови, що вміщують ідеальну позу для ручного переміщення, міцний захват об'єкта за нейтрального положення зап'ястя і сприятливих умов довкілля

3.8 повторюване переміщення (*repetitive handling*)

Переміщення об'єкта більше ніж один раз через кожні 5 хв

3.9 середньосагітальна площина (*mid-sagittal plane*)

Вертикальна площина у напрямку спереду назад, що поділяє тіло людини у нейтральній позі на рівні половини — ліву і праву.

Див. рисунок А.2

3.10 нейтральна поза тіла (*neutral body posture*)

Вертикальна поза стоячи з вільно опущеними вздовж тіла руками

3.11 площина асиметрії (*plane of asymmetry*)

Вертикальна площина, що проходить через середню точку лінії між внутрішніми кістками щиколоток і вертикальною проекцією центру ваги вантажу, коли вантаж максимально переміщено від нейтральної середньосагітальної площини

3.12 кут асиметрії (*angle of asymmetry*)

Кут, утворений лініями, які виникли внаслідок перетину середньосагітальної площини і площини асиметрії з підлогою.

Примітка. Якщо ноги змінюють положення під час послідовного підіймання/опускання об'єкта, необхідно визначити зазначені площини у точці виконання послідовних дій з найбільшим асиметричним поворотом (див. рисунок А.2)

3.13 еталонна маса (*reference mass*)

Маса, яку вважають відповідною для використання певною групою користувачів у разі застосування описаного методу оцінювання ризиків

3.14 сукупна маса (*cumulative mass*)

Добуток перенесеної маси і частоти переношування.

Примітка. Сукупну масу для переношування визначають окремо у кілограмах за хвилину, що репрезентує ризик для короткострокового періоду, в кілограмах за годину, що репрезентує ризик для середньострокового періоду, і в кілограмах за 8 годин, що репрезентує ризик для довгострокового періоду.

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ

4.1 Вступ

Цей розділ містить інформацію про оцінювання ручного підймання і переношування.

4.2 Ергономічний підхід

У тих випадках, коли неможливо уникнути ручного підймання і переношування, необхідно виконати оцінювання ризику небезпеки для здоров'я, враховуючи масу об'єкта, його захват, розташунок об'єкта відносно пози тіла, частоту і тривалість конкретного завдання.

Оцінювання ризику можна проводити, використовуючи покроковий метод (див. рисунок 1). З кожним наступним кроком оцінювач повинен робити оцінювання взаємопов'язаних властивостей різних завдань. Наполягаємо, що працедавець повинен надати своїм працівникам усю необхідну інформацію і провести навчання з усіх ситуацій, описаних у цьому стандарті. Робітники та інші працівники можуть зменшити ризик пошкоджень, застосовуючи методи безпеки переміщення (див. додаток А).

Оцінювання ризику містить чотири етапи: усвідомлення ризику, ідентифікація небезпеки, визначення ступеня ризику і власне оцінювання ризику відповідно до ISO 14121, EN 1005-2 і настанови ISO/IEC 51. Інформацію щодо ідентифікації небезпеки подано в додатку А.

Якщо рекомендовані обмеження перевищено, необхідно вжити заходів, щоб уникнути виконання завдання вручну, або адаптувати завдання так, щоб задовольнити всі питання за допомогою покрокової моделі. Першочергове завдання зменшити ризик полягає у тому, щоб вжити заходів для вдосконалення ручних операцій з переміщення, завдань, об'єктів і робочого середовища відповідно до характеристик людини. Не потрібно вважати, що лише надання інформації та навчання гарантуватиме безпеку ручного переміщення (див. додаток А).

4.3 Визначення ступеня ризику й оцінювання ризику

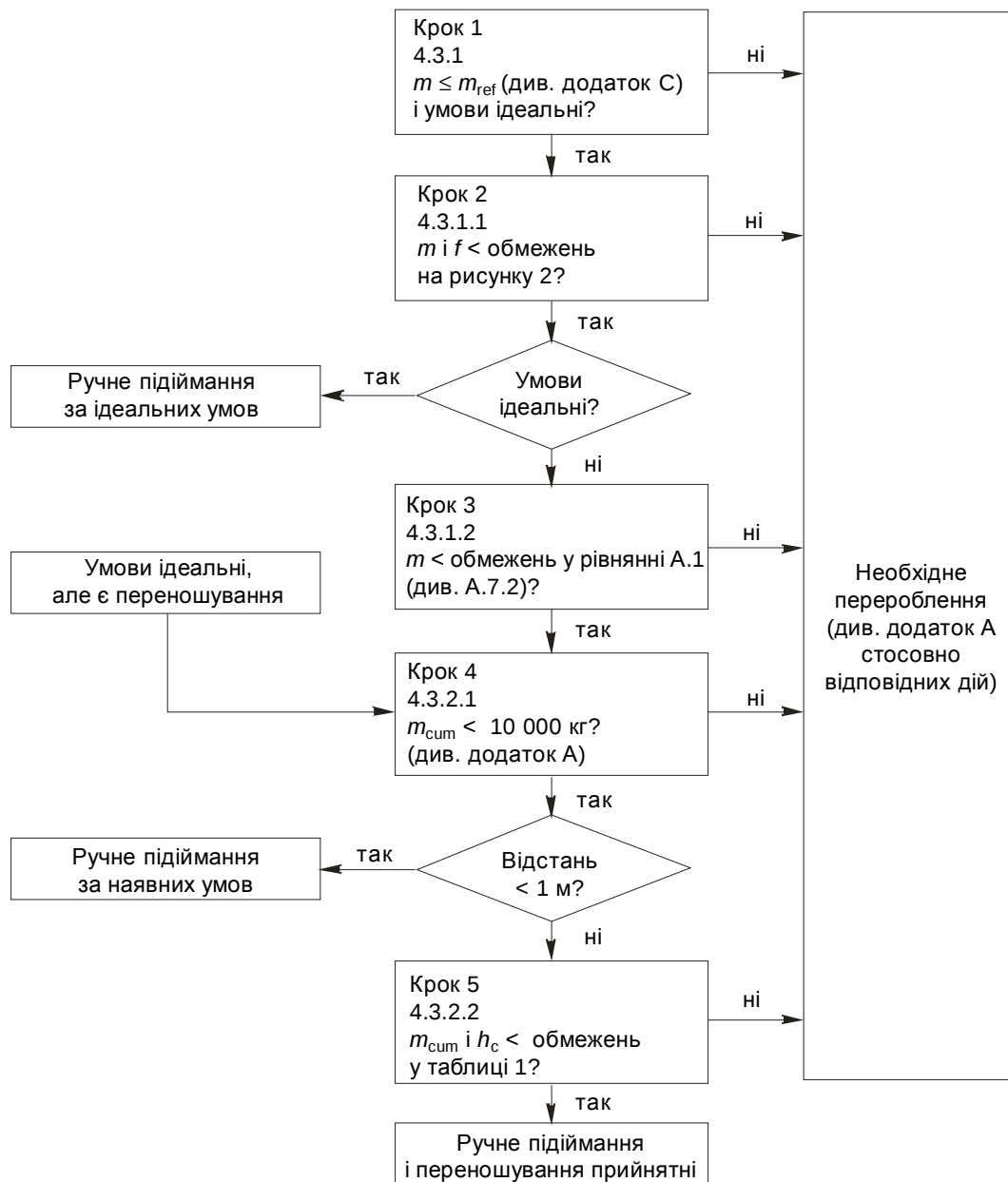
Покрокова модель, зображена на рисунку 1, описує процедури звернення до взаємопов'язаних аспектів підймання і переношування (4.3.1 і 4.3.2).

4.3.1 Ручне підймання (крок 1)

Початкове аналізування нерегулярного ручного підймання за ідеальних умов потребує визначення маси об'єкта (крок 1). Рекомендоване обмеження маси об'єкта подано в додатку С. Крок 1 дає загальну настанову для проектувальників і працедавців. Докладнішу інформацію наведено в А.7.

Аналізування повторюваних завдань потребує визначення маси об'єкта разом з частотою підймання (див. крок 2 в 4.3.1.1). Якщо обмеження маси і частоти не перевищено, переходять до кроку 3; в іншому разі потрібне перероблення (див. додаток А). Аналізування завдань підймання у разі неідеальної пози тіла потребує застосування кроку 3 в 4.3.1.2.

Для аналізування сукупної маси у разі ручного підймання за день (крок 4) потрібно застосувати обмеження, рекомендовані в 4.3.2.1.



m — маса об'єкта підіймання;
 m_{ref} — еталонна маса для визначення групи населення;
 f — частота;
 m_{cum} — сукупна маса;
 h_c — відстань (перенесення).

Рисунок 1 — Покрокова модель

4.3.1.1 Рекомендовані обмеження маси і частоти (крок 2)

У разі повторюваного ручного підіймання за ідеальних умов рекомендовано верхні обмеження частоти з урахуванням маси об'єкта, описані на рисунку 2. Рисунок 2 містить графіки тривалості підіймання, яка менше або дорівнює 1 год у день, і тривалості підіймання від 1 год до 2 год у день відповідно. Абсолютна максимальна частота підіймання — 15 підіймань за хвилину. У цьому разі загальна тривалість підіймань не повинна перевищувати 1 год у день, якщо маса об'єкта не більше ніж 7 кг.

Для повторюваного ручного підймання за ідеальних умов достатньо кроку 2, в іншому разі переходять до кроку 3.

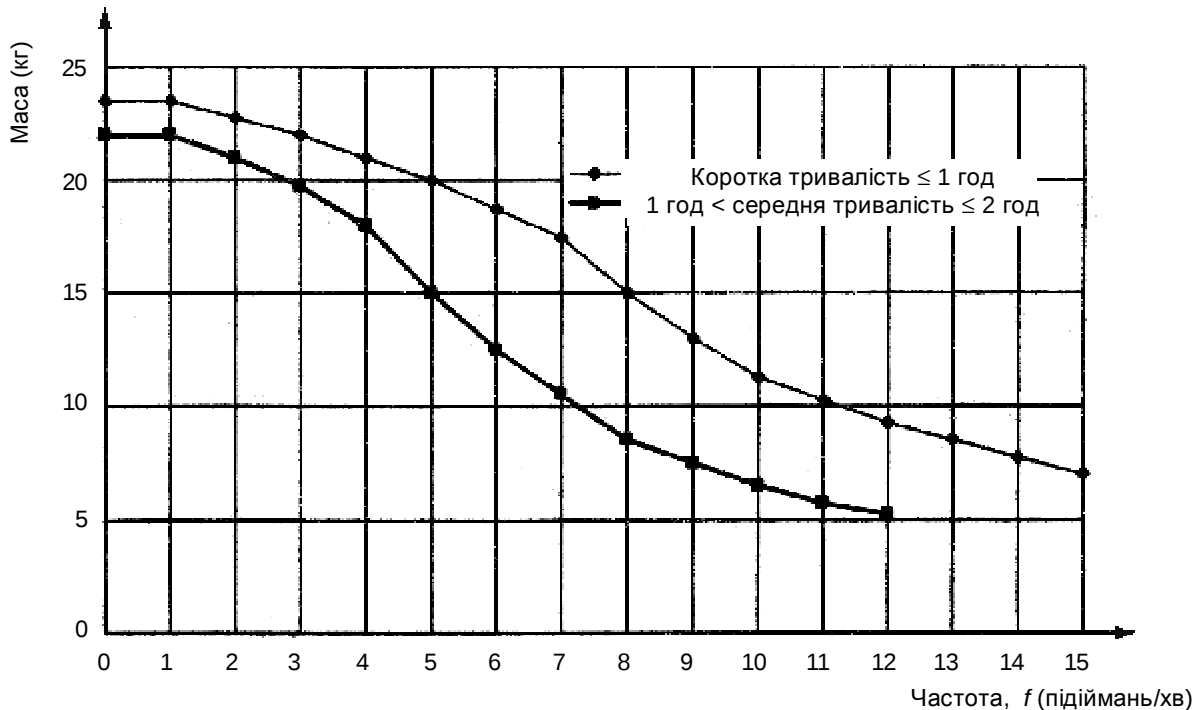


Рисунок 2 — Максимальна частота ручного підймання стосовно маси об'єкта за ідеальних умов у разі двох різних тривалостей підймання відповідно до таблиці А.1

4.3.1.2 Рекомендовані обмеження щодо частоти, маси і розташунок об'єкта (крок 3)

Для визначення рекомендованих обмежень маси об'єкта стосовно робочої пози/розташунок об'єкта, частоти й тривалості підймання потрібно користуватися рівняннями, поданими в А.7. Там само наведено деякі припущення, які необхідно взяти до уваги. Враховуючи ці змінні величини, у разі перевищення рекомендованих обмежень для ручного переміщення завдання необхідно адаптувати, змінюючи масу, частоту і тривалість підймання або розташунок об'єкта.

4.3.2 Сукупна маса ручного підймання і переносування

Для відображення сукупної маси ручного підймання і переносування за день (див. крок 4 в 4.3.2.1) необхідно спочатку скористатися обмеженнями, рекомендованими в 4.3.1.1. Для визначення сукупної маси переносування відповідно до відстані звертаються до 4.3.2.2 (крок 5). Для одноразового переносування об'єкта на помірну відстань (один або два кроки) необхідно застосувати обмеження підймання. Крім того, існують рекомендовані обмеження загальної сукупної маси для одногодинного або восьмигодинного робочого дня.

4.3.2.1 Рекомендовані обмеження для сукупної маси в день (крок 4)

Сукупну масу обчислюють як добуток маси і частоти переносування. Обмеження для цих двох величин подано у кроках 1 і 2. У цьому разі еталонна маса ніколи не повинна перевищувати 25 кг, а частота переносування 15 разів/хв. За ідеальних умов рекомендоване обмеження сукупної маси ручного переносування становить 10 000 кг за 8 год. Якщо відстань переносування довга (20 м), це обмеження необхідно зменшити до 6000 кг за 8 год.

4.3.2.2 Рекомендовані обмеження для сукупної маси стосовно відстані переміщення (крок 5)

У таблиці 1 подано рекомендовані обмеження для сукупної маси стосовно відстані ручного переносування за ідеальних умов. Зокрема:

- у кілограмах за хвилину, що має захистити від локальної навантаги;
- у кілограмах за годину, що має захистити від перевищення загальної навантаги;
- у кілограмах за 8 год, що обмежує довгостроковий ризик.

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».

Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

Обмеження — це не просто операції множення, оскільки короткострокові, середньострокові й довгострокові ризики якісно різні. В останній колонці у таблиці 1 подано приклади різних комбінацій маси й частоти. Ці приклади свідчать, що не завжди можна використовувати обмеження у кілограмах за хвилину, оскільки є обмеження максимальної маси й частоти ($5 \text{ кг} \cdot 15 \text{ хв} = 75 \text{ кг/хв}$ навіть для відстані 1 м, але й 25 кг не можна підіймати більше ніж один раз за хвилину, див. рисунок 2).

У практичному застосуванні цього стандарту перевага, насамперед, надається обмеженням максимальної маси і частоти; якщо ці обмеження дотримано, необхідно застосовувати обмеження для переносування. І навпаки, якщо неможливо зменшити відстань переносування, необхідно змінити масу і/або частоту.

За несприятливих умов середовища або якщо підіймають з низького рівня/на низькі рівні, наприклад, нижче висоти коліна або коли руки підняті вище плечей, необхідно суттєво зменшувати рекомендовані обмеження сукупної маси переносування, наведені у таблиці 1 (щонайменше на одну третю).

Таблиця 1 — Рекомендовані обмеження сукупної маси стосовно відстані переносування (для основної групи населення, яке працює)

Відстань переносування, м	Частота переносування f_{max} , хв^{-1}	Сукупна маса m_{max}			Приклади добутку $m \cdot f$
		кг/хв	кг/год	кг/8 год	
20	1	15	750	6000	5 кг · 3 рази/хв 15 кг · 1 раз/хв 25 кг · 0,5 разу/хв
10	2	30	1500	10 000	5 кг · 6 разів/хв 15 кг · 2 рази/хв 25 кг · 1 раз/хв
4	4	60	3000	10 000	5 кг · 12 разів/хв 15 кг · 4 рази/хв 25 кг · 1 раз/хв
2	5	75	4500	10 000	5 кг · 15 разів/хв 15 кг · 5 разів/хв 25 кг · 1 раз/хв
1	8	120	7200	10 000	5 кг · 15 разів/хв 15 кг · 8 разів/хв 25 кг · 1 раз/хв
Примітка 1. Обчислюючи сукупну масу, використовують еталонну масу 15 кг і частоту переносування 15 разів/хв для основної групи населення, яке працює. Примітка 2. Загальна сукупна маса ручного підіймання і переносування ніколи не повинна перевищувати 10 000 кг/день, якою б не була щоденна тривалість роботи. Примітка 3. 23 кг міститься у 25 кг маси.					

4.4 Зменшення ризиків

Ризики можна зменшити завдяки мінімізації або усуненню небезпек, зумовлених завданням, об'єктом, робочим місцем, організацією роботи чи умовами довкілля (приклади цього наведено в А.3, А.4, А.5, А.6).

4.5 Додаткові заходи

Працедавцю необхідно встановити нагляд за станом здоров'я робітників, зважаючи на ризики, пов'язані з роботою.

Необхідно впроваджувати технічні засоби зменшення небезпеки, які треба доповнювати відповідною інформацією і навчанням щодо ризиків, пов'язаних з роботою.

ДОДАТОК А
(довідковий)**ЕРГОНОМІЧНИЙ ПІДХІД****А.1 Вступ**

Наукові знання підкреслюють важливість ергономічного підходу в усуненні або зменшенні ризику травматизму під час ручного переміщення. Ергономіка звертає увагу на проектування роботи, відповідність її потребам людини, фізичним і розумовим можливостям. Див. EN 614. Ергономічний підхід розглядає завдання з ручного переміщення цілісно, беручи до уваги низку відповідних чинників, зокрема характер завдання, характеристики об'єкта, робочого середовища, обмеження та можливості людини.

А.2 Уникання ручного переміщення

Шукаючи способи уникання травматизму під час ручного переміщення, доцільно запитати, чи можливо повністю ліквідувати ручне переміщення об'єктів. Ті, хто розробляє нові робочі системи чи будує нові заводи, повинні розглядати можливість впровадження інтегрованої системи переміщення, яка, де можливо, повністю використовувала б автоматизовані або механізовані роботи, а не ручну працю. Проте потрібно пам'ятати, що введення автоматизації й механізації може створити інші, відмінні ризики. Наприклад, механізовані пристрої, а саме, автотранспортувачі, вантажопідіймачі, вантажні візки, візки для мішків, лотки, пристрої для перекидання вантажних піддонів тощо, необхідно утримувати у хорошому стані, запроваджуючи системи звітності про дефекти та їх усунення. Усі засоби переміщення мають бути сумісними з опорними елементами робочої системи, ефективними, належним чином спроектованими і простими в експлуатації. Навчання щодо засобів переміщення повинне містити питання їх відповідного використання, безпечного зберігання і порядок дій у разі їхньої поломки. Навчання повинно також розглядати інструкції щодо відповідного положення тіла під час використання певного устаткування. На устаткуванні мають бути таблички з інструкціями з експлуатації та правилами безпеки.

Якщо неможливо уникнути ручних робіт з переміщення, необхідно застосовувати технічні засоби. Такі засоби, як ремені, мати, гачки або гумові присоски, можуть полегшити переміщення об'єктів.

А.3 Проектування роботи: завдань, робочих місць і організації праці**А.3.1 Завдання**

Рівень навантаги на спину значно збільшується зі збільшенням відстані між об'єктом і тілом. Тому під час планування завдань доцільно уникати витягування, повертання, нахилання, вигинання, незручних рухів і поз. Основним питанням у проектуванні зручної робочої пози є можливість отримати безпечне і стійке положення тіла близько до об'єкта. Часто можна уникнути перешкод, які цьому заважають; загальним прикладом може бути дотягування до об'єкта, який міститься на дальній стороні піддона, й уникнення цього використанням обладнання для повертання піддонів. Іншим прикладом незручного положення тіла і прийняття альтернативного рішення є знімання об'єктів з дальньої частини глибоких полиць або стійок за допомогою встановлення рольганга, який потребує менших зусиль під час використання. Найкращою висотою для складування об'єктів є висота між серединою стегна і грудної клітки людини, легші предмети зберігають вище або нижче від цієї зони.

Важливим чинником уникнення травматизму під час робіт з переміщення є хороший захват, який часто визначається властивостями об'єкта. Це означає, що, зазвичай, об'єкт повинен мати відповідні форму, ручки, прорізи для пальців. Об'єкти великих розмірів повинні мати дві ручки. Ручки потрібно розміщувати симетрично до центру ваги і з достатніми розмірами.

А.3.2 Робоче місце

Робочу зону необхідно спроектувати так, щоб мінімізувати кількість ручних зусиль, зменшивши таким чином необхідність повертання, нахилання, витягування і переносування. Необхідно враховувати найбільш і найменш часту відстань до об'єкта, а також висоту переміщення об'єктів.

Проходи та інші робочі зони мають бути достатньо великими, щоб створити відповідний простір для виконання робіт. Достатність простору — необхідна умова ефективного виконання роботи й дотримання відповідної робочої пози. Застосування механічних пристроїв часто потребує більше місця, ніж у разі ручного підіймання.

Під час переносування людина повинна мати чіткий огляд попереду, якому не заважає об'єкт. Необхідно уникати підіймання і переносування об'єкта на сходах або драбинах.

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».

Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

Важливо забезпечити відповідний простір навколо об'єкта і в проходах, а також належну висоту приміщення, щоб уникнути нахиленої пози під час переміщення об'єкта.

Підлога чи поверхня землі повинні бути рівними, у хорошому стані, не слизькими і не мати перешкод, щоб уникнути потенційних нещасних випадків, пов'язаних зі спотиканням і підсковзуванням. Сходи, круті схили і драбини можуть збільшити ризик пошкоджень, додаючи складності рухам під час переміщення об'єкта. Перешкоди, наприклад використаний пакувальний матеріал, також можуть становити небезпеку для підсковзування, тому його необхідно прибрати.

А.3.3 Організація праці

Важливо зупинитися на кількості робіт, які виконують у фіксованій позі. Рекомендації з цього питання подано в ISO 11226, де описано робочі пози. Частота переміщення об'єкта може впливати на ризик пошкодження. Особливо необхідно бути обережним, коли людина не може змінити темп роботи. Тому потрібно розглянути, чи існують відповідні можливості для відпочинку (тобто миттєві паузи або перерви роботи) або відновлення (тобто переключення на інше завдання, яке потребує використання інших м'язів). Збагачення й укрупнення праці, а також чергування її відіграють важливу роль у запобіганні втоми й підтриманні належного рівня продуктивності, хоча це питання складне з огляду на різну схильність до втоми для кожної людини.

Переміщення кількома людьми може дозволити виконати роботу, яка не під силу одній людині, або зменшити ризик її травмування. Об'єкт, який здатна безпечно перемістити група людей, менший від суми мас, з якими можуть упоратися члени групи поодиночі. Наприклад, можливості групи з двох осіб становлять дві треті суми їх особистих можливостей, можливості групи з трьох осіб становлять половину суми їх особистих можливостей. Додаткові труднощі можуть виникнути, якщо члени групи заважають баченню або рухові один одного і якщо об'єкт має недостатню кількість потрібних ручок.

Якщо проектні засоби чи інші види впливу не забезпечують адекватного захисту, як останню можливість необхідно використовувати засоби індивідуального захисту. У разі роботи з небезпечними матеріалами або іншими потенційно небезпечними вантажами дуже важливим є перспективне планування. Особливу увагу, можливо, необхідно приділити методам переміщення і діям під час небезпеки, зокрема аварійному устаткованню і чітким інструкціям. Якщо неможливо уникнути одягання засобів індивідуального захисту, необхідно враховувати можливий ризик застосування їх під час ручного переміщення. Наприклад, рукавиці можуть зменшити спритність рук; інший одяг, наприклад робоча форма, може стримувати вільний рух під час ручного переміщення. Такі засоби індивідуального захисту, як рукавиці, фартухи, комбінезони, гетри або захисне взуття, повинні підходити за розміром. Взуття повинно мати адекватну основу, бути стійким, мати неслизьку підошву і забезпечувати надійний захист.

А.4 Проектування об'єкта

Об'єкт, який переміщують, може становити небезпеку через свою масу чи опір рухові, розмір, форму або твердість чи відсутність ручок. Визначаючи, чи є вантаж небезпечним, необхідно також враховувати умови, за яких виконують роботи з переміщення; наприклад, рекомендації щодо робочої пози, частота і тривалість переміщення, конструкцію робочого місця і такі аспекти організації праці, як матеріальне стимулювання і відрядна робота.

Форма об'єкта впливатиме на спосіб його захвату. Загалом, якщо будь-який розмір об'єкта більший, ніж ширина плечей, під час його переміщення виникатиме ризик ушкодження. Це особливо помітно, якщо цей розмір перевищує розмір плеча більше ніж на один розмір. Ризик збільшуватиметься, якщо об'єкт не матиме зручних ручок.

Якщо центр ваги об'єкта не збігається з центром його об'єму, це може призвести до невідповідного методу переміщення об'єкта. Інколи, як у випадку із запечатаними і немаркованими картонними коробками, зміщений центр ваги візуально непомітний. За таких умов збільшується ризик пошкоджень, оскільки людина може випадково тримати об'єкт зі зміщеним центром ваги далі від тіла, ніж необхідно.

Потрібно також звернути увагу на використання пакувань для об'єктів, які можуть зміщуватися під час переміщення. Також необхідно бути обережним під час переміщення об'єктів, які важко захватити. Крім того, може бути фізична або хімічна небезпека, на яку також потрібно вказати, наприклад об'єкт може мати гострі краї, бути надто гарячим чи холодним на дотик або містити матеріали чи речовини, які можуть бути небезпечними, якщо їх розлити.

А.5 Проектне аналізування у разі переміщення людей чи тварин

Переміщення живих об'єктів має певні проблеми. Свійські й дикі тварини можуть поводитися непередбачено. Тут потрібні вміння й досвід. У разі переміщення в коробках, ящиках або пересувних будках

рух тварин може бути непомітним, і центр маси відчутно змінюватиметься неодноразово й раптово. Найбільшою з проблем є переміщення і поведінка фізично залежних людей: у громаді, в лікарнях і у разі нещасних випадків. У громаді для пацієнтів і людей з особливими потребами головна увага приділяється медичному обслуговуванню і послугам, пов'язаним з одяганням, вмиванням, гігієною тощо. Крім надзвичайних випадків, існує безумовна необхідність в оцінюванні проблем переміщення для кожної окремої людини, враховуючи будь-які зміни в її здоров'ї і приділяючи велику увагу ергономіці та проектуванню середовища переміщення. Відповідальні за медичне обслуговування та догляд удома повинні скласти план догляду щодо найбільш прийнятних методів переміщення і переносування як настанову для персоналу, який доглядає за хворими. Вони повинні мати доступ до опублікованої інформації щодо методів переміщення хворих і добору оснащення й устаткування для підймання та переміщення пацієнтів.

Незважаючи на ці спеціальні чинники, переміщення живих об'єктів повинно підпорядковуватися основним принципам, викладеним у цьому стандарті. Переміщення живих та інших об'єктів у непередбачених надзвичайних і рятувальних ситуаціях є поза сферою застосування цього стандарту. Персонал, який надає такі послуги, повинен враховувати вік і ослаблені силові можливості деяких пацієнтів.

А.6 Проектування робочого середовища

Загальні умови середовища, зокрема освітлення, шум, кліматичні умови, повинні бути в межах допустимих рівнів. Стосовно вимог до теплового комфорту рекомендовано застосовувати ISO 7730. Додаткову увагу необхідно приділити роботі, виконуваний за екстремальних температурних умов. Наприклад, висока температура чи вологість можуть зумовити швидку втому; в разі виконання робіт за умов низьких температур необхідні рукавиці, щоб попередити задубіння рук, але, водночас, застосування рукавиць може призвести до втрати спритності рук. Циркуляція повітря (усередині приміщення і ззовні) — також чинник, який впливає на температуру тіла. Швидка циркуляція повітря охолоджує тіло і, якщо можна, цього потрібно уникати. За дуже жарких кліматичних або робочих умов швидка циркуляція повітря може бути бажаною. Важливою є достатність світла для того, щоб робітники добре бачили, що вони роблять, і для попередження незручних робочих поз. Високі шумові рівні можуть призвести до зменшення пильності. Виконуючи зовнішні роботи, необхідно враховувати вплив змін погодних умов. Особлива обережність необхідна у разі сильного вітру або можливості поривів вітру, наприклад навколо будівель. За таких умов допомога чи механічні пристрої можуть бути особливо необхідними під час переносування великих листів або великих об'єктів.

Для ідеальних умов ручного переміщення матеріалів рекомендовано наведені нижче критерії:

- помірні температурні умови довкілля;
- виконання робіт лише двома руками;
- довільна поза стоячи;
- переміщення лише однією людиною;
- безперешкодне підймання;
- хороше зчеплення між руками й об'єктами переміщення;
- хороше зчеплення між ногами і підлогою;
- мінімальна кількість робіт з переміщення, інших ніж підймання;
- об'єкти, що підіймають, не холодні, не гарячі ані забруднені;
- вертикальне переміщення вантажу не більше ніж 0,25 м і не виконується нижче суглоба пальця опущеної руки або вище висоти плеча;
- тулуб випрямлений і не повернутий;
- вантаж утримують близько до тіла.

А.7 Метод оцінювання рекомендованих обмежень для маси, частоти і розташування об'єкта

А.7.1 Нерегулярні завдання підймання

Для нерегулярних завдань підймання маса об'єкта чи робоча поза під час переміщення вантажу можуть спричинити небезпеку для здоров'я. Необхідно уникати великих мас (тобто мас, більших ніж еталонна маса), а також незручних поз, наприклад зігнутого або повернутого тулуба, віддаленого досягання.

Щоб оцінити вплив незручної пози, треба скористатися рівнянням оцінювання ризику в А.7.2 з коефіцієнтом частоти «1». Горизонтальний коефіцієнт показуватиме важкість можливого віддаленого досягання; вертикальний коефіцієнт, коефіцієнти відстані й асиметрії покажуть негативний вплив повернутого або зігнутого тулуба.

А.7.2 Повторювані завдання підіймання

Рекомендовані обмеження отримують моделюванням за таких припущень:

- дійсні лише для підіймань, які виконують двома руками, без перешкод і раптових прискорень (тобто ривків);
 - не можна використовувати для завдань, де робітник має часткову опору (наприклад, одна нога не на підлозі);
 - ширина об'єкта не більше ніж 0,75 м для групи населення невеликого зросту (невеликої висоти тіла);
 - дійсні лише за довільної пози під час виконання підіймальних робіт;
 - дійсні лише за хорошого зчеплення (тобто захват руками безпечний, можливість ковзання взуття/підлоги невелика);
 - дійсні лише за сприятливих умов.
- Початкові змінні величини завдання містять такі дані (див. рисунок А.1):
- маса об'єкта, m , у кілограмах;
 - горизонтальна відстань, h , у метрах, виміряна від середньої точки лінії, що з'єднує щиколотки, до середньої точки захвату об'єкта руками у положенні підіймання;
 - вертикальний розташунок, v , у метрах, визначений вимірюванням відстані від підлоги до точки захвату об'єкта руками;
 - переміщення по вертикалі, d , у метрах, від початкового до цільового розташунок під час підіймання;
 - частота підіймання, f , виражена як середня кількість підіймань за хвилину;
 - тривалість ручного підіймання, в годинах;
 - кут асиметрії, α , в градусах;
 - якість захвату, c .

Обмеження маси об'єкта визначають за допомогою такого рівняння:

$$m \leq m_{\text{ref}} \cdot h_M \cdot v_M \cdot d_M \cdot \alpha_M \cdot f_M \cdot c_M, \quad (\text{A.1})$$

- де m_{ref} — еталонна маса для визначеної групи користувачів;
- h_M — коефіцієнт горизонтальної відстані, отриманий з рівняння (А.2);
- v_M — коефіцієнт вертикального розташунок, отриманий з рівняння (А.3);
- d_M — коефіцієнт вертикального переміщення, отриманий з рівняння (А.4);
- α_M — коефіцієнт асиметрії, отриманий з рівняння (А.5);
- f_M — коефіцієнт частоти (див. таблицю А.1);
- c_M — коефіцієнт зчеплення для якості захвату (див. таблицю А.2).

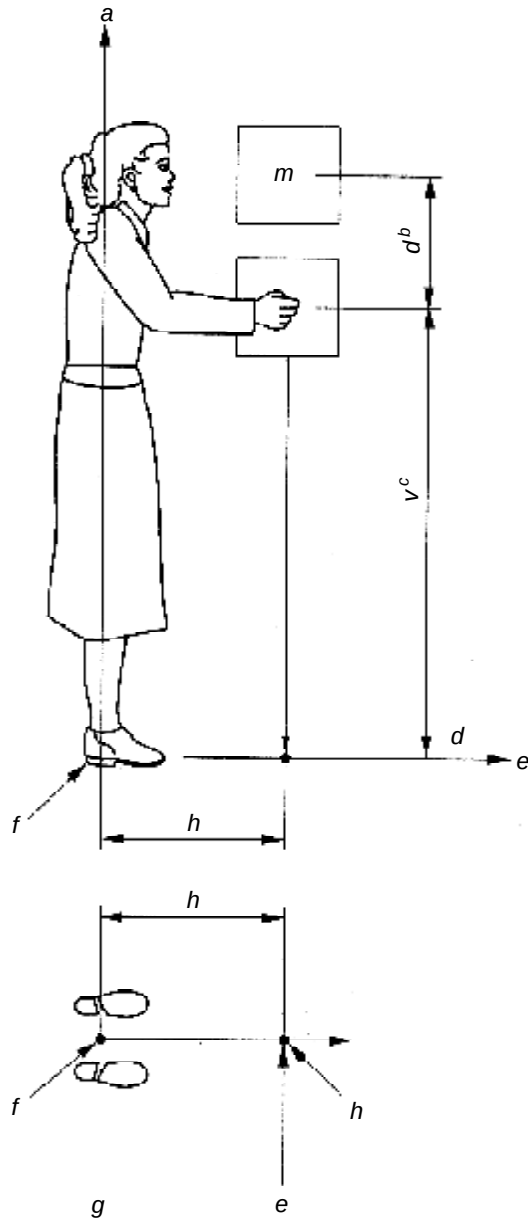
Множники для рівняння А.1 отримують з рівнянь (А.2) — (А.5) і таблиць А.1 — А.3. Якщо цей множник перевищує значення одиниця, його величину необхідно брати одиниця.

$$h_M = \frac{0,25}{h} \quad \begin{array}{l} \text{Якщо } h \leq 0,25, \text{ то } h_M = 1 \\ \text{Якщо } h > 0,63, \text{ то } h_M = 0 \end{array} \quad (\text{A.2})$$

$$v_M = 1 - 0,3 \cdot |0,75 - v| \quad \begin{array}{l} \text{Якщо } v > 1,75, \text{ то } v_M = 0 \\ \text{Якщо } v < 0, \text{ то } v_M = 0 \end{array} \quad (\text{A.3})$$

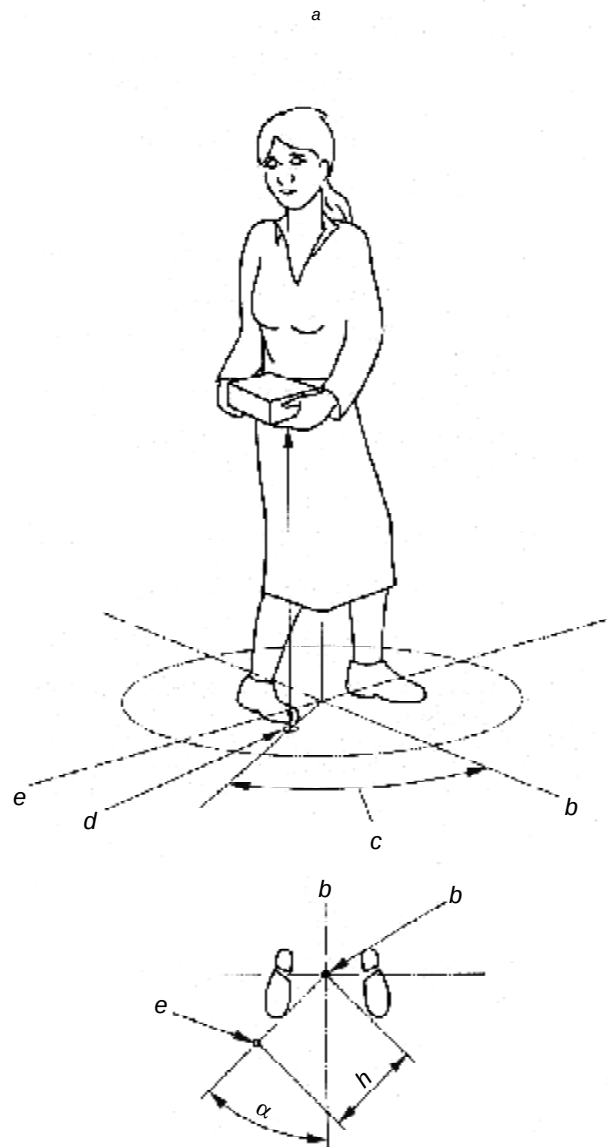
$$d_M = 0,82 + \frac{0,045}{d} \quad \begin{array}{l} \text{Якщо } d > 1,75, \text{ то } d_M = 0 \\ \text{Якщо } d < 0,25, \text{ то } d_M = 1 \end{array} \quad (\text{A.4})$$

$$\alpha_M = 1 - 0,0032 \cdot \alpha \quad \text{Якщо } \alpha > 135^\circ, \text{ то } \alpha_M = 0 \quad (\text{A.5})$$



a — вертикаль;
 b — вертикальне переміщення;
 c — вертикальний розташунок;
 d — проекція центру ваги вантажу;
 e — горизонталь;
 f — середня точка між внутрішніми кістками щиколоток;
 g — бічна координата;
 h — центр вантажу.

Рисунок А.1 — Змінні величини завдання



a — вертикаль;
 b — середньосагітальна площина;
 c — кут асиметрії (α);
 d — лінія асиметрії;
 e — проекція центру ваги вантажу;
 f — середня точка між внутрішніми кістками щиколоток.

Рисунок А.2 — Кут асиметрії

Потрібно розв'язати рівняння як для початкової, так і для кінцевої точки кожного завдання. Обчислення для кінцевої точки можуть бути важливі тільки тоді, коли існує її точно визначений розташунок. Якщо предмет вертикально переміщено на місце без надмірного напруження тіла у розігнутому положенні, значення кінцевої точки не потрібно обчислювати.

Відповідний коефіцієнт частоти, f_M , визначають спочатку оцінюючи безперервну тривалість повторюваного завдання підіймання, а потім тривалість періоду відпочинку одразу після виконання повторюваного завдання.

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».

Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

Категорії безперервних повторюваних завдань підймання, їх тривалість і необхідну тривалість відпочинку одразу після виконання завдання показано в таблиці А.3.

Важливо зазначити, що комбінація періодів роботи й відпочинку має розглядатися як спільний цикл «робота—відпочинок», де період відпочинку надає достатньо можливостей робітникові відновитися після тривалого періоду підймальних робіт. Відповідно, якщо два наступних періоди роботи розділено періодом відпочинку недостатньої тривалості, робітник не може належним чином відпочити, і весь період (два робочих періоди плюс період відпочинку) потрібно розглядати як один тривалий період роботи. (Вплив таких обставин полягає у значному подовженні періоду роботи за умови, що величина константи частоти (k_f) зменшується).

Потім з таблиці А.1 визначають величину f_M . Використання таблиці А.1 потребує знання трьох складників:

- частоти підймання (кількості підймань за хвилину);
- тривалості (t_L) безперервного повторюваного завдання підймання;
- вертикального розташування (v) рук на об'єкті на початку підймання.

Якість захвату визначають як:

а) хорошу: якщо об'єкт можна утримувати зручним охопленням ручок або захватних прорізів на об'єкті без суттєвих змін нейтрального положення зап'ястя чи самого об'єкта, не спричиняючи надмірних змін або незручних положень зап'ястя;

б) середню: якщо об'єкт має ручки або прорізи, які не відповідають критеріям хорошої якості захвату або якщо під час захвату об'єкта рука зігнута приблизно на 90 °;

с) погану: якщо критерії хорошої або середньої якості захвату не виконано.

Таблиця А.1 — Значення коефіцієнта частоти (f_M) у рівнянні (А.1)

Частота підймання	Значення f_M					
Кількість підймань/хв	$t_L \leq 1$ год		1 год $< t_L \leq 2$ год		2 год $< t_L \leq 8$ год	
	$v < 0,75$ м	$v \geq 0,75$ м	$v < 0,75$ м	$v \geq 0,75$ м	$v < 0,75$ м	$v \geq 0,75$ м
$\leq 0,2$	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.2 — Коефіцієнт зчеплення для якості захвату (C_M)

Якість захвату	Значення C_M	
	Висота < 0,75 м	Висота $\geq 0,75$ м
Хороша	1,00	1,00
Середня	0,95	1,00
Погана	0,90	0,90

Таблиця А.3 — Завдання безперервного підймання й необхідні для них періоди відпочинку

Категорія	Визначення, t	Необхідний період відпочинку
Коротка тривалість	$t \leq 1$ год	≥ 120 % тривалості безперервного повторюваного завдання підймання
Середня тривалість	$1 \text{ год} < t \leq 2$ год	≥ 30 % тривалості безперервного повторюваного завдання підймання
Довга тривалість	$2 \text{ год} < t \leq 8$ год	Величину не визначають; передбачено звичайні ранкова, обідня і післяобідня перерви
Примітка. Стосовно відповідних коефіцієнтів частоти див. таблицю А.1.		

А.8 Індивідуальні чинники

Пошкодження, пов'язані з ручним переміщенням, залежать від характеру та організації роботи, а також від відмінностей індивідуальних фізичних можливостей. Безперечно, індивідуальні можливості підймання і переносування сильно відрізняються.

Загалом, сила підймання для жінок як групи населення сягає двох третин від сили чоловіків. Проте діапазон сили і можливостей широкий, а це означає, що деякі жінки можуть безпечно поводитись з важкими об'єктами, ніж деякі чоловіки. У тих випадках, коли неможливо уникнути ручного підймання і/чи переносування у короткий період часу, потрібні індивідуальні вимоги до фізичних можливостей робітника, незважаючи на стать.

Робітники молодшого і старшого віку можуть мати певні особливості. Наприклад, можливо, молоді люди менш кваліфіковані. Люди старшого віку більш схильні до раптових розтягів через меншу еластичність частин кістково-м'язової системи. Змінюваність роботи дає можливість групі робітників виконувати одну і ту саму роботу. З віком зменшуються фізичні можливості, що стає ще суттєвішим після 45 років.

Гігієна праці може бути корисною у разі оцінювання, чи відповідає здоров'я людини виконанню завдання. Якщо здоров'я людини тимчасово чи постійно змінюється, можливо, необхідно змінити характер роботи відповідно до нових обставин або залучити людину до виконання інших завдань.

Вагітні жінки чи люди з обмеженими можливостями є поза сферою застосування цього стандарту через спеціальні потреби і чинники, які відповідають їхньому тимчасовому або постійному фізичному стану.

Існує гарне підтвердження того, що людина з порушеннями в ділянці спини більше схильна до періодичних повторюваних болів у спині. Робочим, які мають порушення у ділянці спини, необхідно давати випробувальний термін. Врешті-решт, потрібна певна адаптація, щоб попередити подальші проблеми зі спиною.

А.9 Інформація і навчання

Доповненням до системи безпечності роботи є ефективне навчання, яке відіграє важливу роль у зменшенні травматизму під час ручного переміщення. Навчання ефективне, якщо відповідає характеру роботи і здійснюється регулярно.

У програмі навчання можуть бути такі питання:

- як виявляти потенційно небезпечні роботи з переміщення, як підтримувати їхнє вдосконалювання, як виконувати незнайомі роботи з переміщення;
- відповідне використання засобів переміщення і засобів індивідуального захисту робітників;
- принципи проектування прийнятних завдань, об'єктів і робочого середовища;
- методика робіт з переміщення.

До програми навчання можна додати додаткові питання, а саме, анатомію і фізіологію спини, механіку тіла і відповідні методики підймання, вправи на розтягнення і посилення м'язів спини.

Хороша методика — це коли людина врівноважена, контролює виконання завдання і використовує якнайменше зусиль для виконання плавних, безперервних, якщо можливо, рухів. Під час підймання чи перенесення об'єкта його потрібно тримати якомога ближче до тіла двома руками. У разі докладання зусиль необхідно уникати ривків чи рухів з повертанням і нахилених поз.

ДОДАТОК В (довідковий)

ПРИКЛАДИ РУЧНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

В.1 Приклад оцінювання й ергономічного підходу до ручного переміщення об'єктів

В.1.1 Приклад використання покрокової моделі (див. 4.2 і рисунок 1)

Чоловіки працюють на складі 8 год у день. Головне завдання — підготовка замовлень для великих супермаркетів. Приблизно 75 % робочої зміни становлять ручні роботи з переміщення, інші 35 % — виконання адміністративних завдань.

Об'єкти переміщення мають масу від 1 кг до 24 кг, у середньому близько 9 кг. Середня частота переміщення приблизно 4 цикли/хв. Об'єктами є пакування без пристроїв захвату, які потрібно складати на вантажні піддони (див. рисунок В.1). Розміри піддона: 0,15 м × 0,80 м × 1,20 м. Горизонтальна відстань до об'єкта на початку піддона — 0,20 м, на кінці може бути більше ніж 1,00 м.

Розміри у метрах

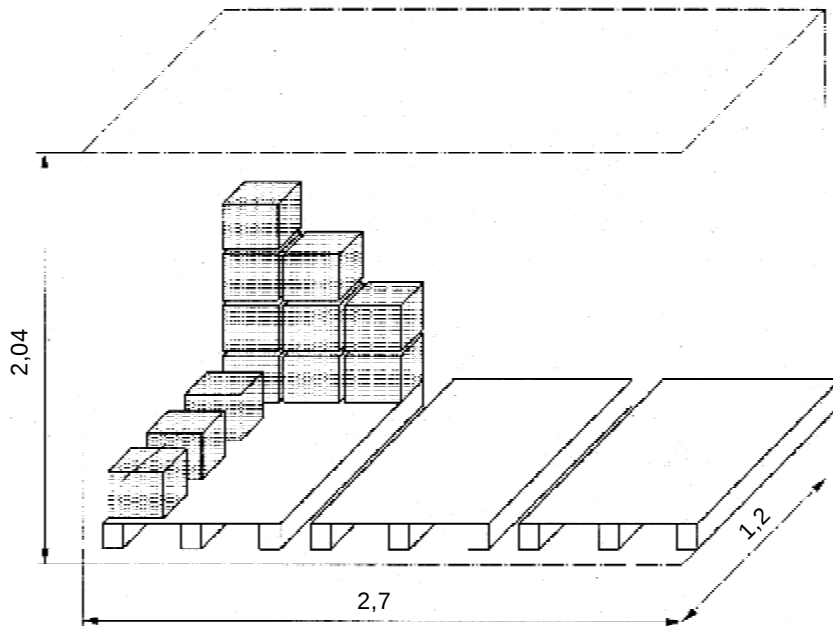


Рисунок В.1 — Межі зони доступу до переміщення

Вертикальна відстань до об'єкта становить приблизно 1,75 м на початку піддона і 0,20 м — на кінці. Пакування переміщують на вертикальну відстань приблизно 1 м і горизонтальну відстань менше ніж 1 м. У 20 % випадків робітник повинен згинати тулуб на 60 °.

В.1.2 Можливі запитання під час визначення ризиків для здоров'я у разі виконання завдань підіймання

Чи прийнятна ситуація для виконання ручного переміщення?

Якщо ні, що можна зробити?

В.1.3 Використання покрокової моделі

Крок 1: так

Максимальна маса у цьому прикладі 24 кг; 25 кг рекомендовано як константу маси для дорослого населення, яке працює. Див. додаток С.

Крок 2: так

Середня частота 4 підйоми/хв протягом зміни 6 год, отже потрібно взяти коефіцієнт частоти $f_M = 0,45$. У цьому разі рекомендовано граничну масу 11,25 кг. Середня маса об'єктів переміщення — 9 кг.

Крок 3: ні

Потрібно розглянути дві ситуації: найкращу і найгіршу.

За найкращих умов горизонтальний і вертикальний розташунок вантажу можуть бути близькими до рекомендованих величин; потрібно використати лише два множники, $d_M = 0,87$ (вертикальне переміщення дорівнює 1 м) і $c_M = 0,9$ (погана адаптація до захвату). За цих умов рекомендовано обмеження 9 кг і ситуація досить прийнятна.

Для найгіршої ситуації необхідно застосувати такі коефіцієнти:

- $v_M = 0,84$ (для висоти утримування 0,20 м);
- $d_M = 0,42$ (для утримування на відстані 0,60 м від краю піддона);
- $\alpha_M = 0,81$ (для кута асиметрії 60 °);
- $c_M = 0,9$ (у разі поганої адаптації до захвату).

За цих умов рекомендовано обмеження 3,2 кг. Середня маса об'єкта у три рази більша, ніж рекомендована маса, отже ситуація неприйнятна і необхідне перероблення.

Крок 4: ні

Відстань переношування менше ніж 1 м. Сукупна маса для денної зміни (6 год) — 13 000 кг (9 кг у разі 4 підіймань/хв — 2160 кг/год).

Необхідне перероблення для суттєвого скорочення тривалості завдань ручного переміщення (рекомендацію буде задоволено у разі тривалості менше ніж 5 год).

В.1.4 Висновки

Необхідне перероблення. Потрібно використати ергономічний підхід, поданий у додатку А. Серед можливих вирішень виправлення одного чи кількох наведених нижче чинників:

- перероблення зони досяжності ближче до тіла робітника;
- зміни робочої пози для уникнення асиметричності й зігнутого положення;
- обмеження середньої маси об'єкта;
- обмеження середньої частоти ручного переміщення.

Наприклад, якщо поза тіла більшість часу пряма (з руками, що постійно перебувають на висоті кулака (осі захвату), див. 4.4.4 ISO 7250:1996) під час підіймання відібраних паковань зі столу, і кожне пакування можна утримувати близько до тіла під час укладання на піддон, завдання може бути змінено так, щоб рухалися ноги, а не тулуб. Рекомендовано використовувати пакування, прийнятні для виконання завдань підіймання. Також середня робоча швидкість (частота) для цього завдання має бути вдвічі меншою завдяки чергуванню ручного підіймання з іншими завданнями, які зменшують напругу нижньої частини спини.

Якщо значення коефіцієнтів у рівнянні (А.1) не можна зменшити до рівня, що відповідає максимальній рекомендованій масі, необхідно зменшити масу паковань або замінити ручне переміщення механізованими й автоматичними пристроями.

В.2 Приклад оцінювання й ергономічного підходу до ручного переміщення живих об'єктів

Наступний приклад демонструє застосування моделі оцінювання ризику, показаної на рисунку 1, до ситуації з живими об'єктами.

Підіймання дитини з землі до робочого рівня є типовою дією підіймання, яку виконують няні і яка за своєю природою може бути пов'язана з ризиком травматизму спини. На рисунку В.2 продемонстровано методи підіймання, які можуть бути ергономічними [рисунок В.2а)] або ризикованими [рисунок В.2б)].

Вага дитини 9,5 кг. Для двох наступних ситуацій сила стиску (CF) на рівні L5—S1 хребта була обчислена за допомогою векторного аналізування.



CF = 670 N

а) Ергономічний спосіб підіймання



CF = 2080 N

б) Ризикований спосіб підіймання

Рисунок В.2 — Підіймання дитини з землі однією людиною

ДОДАТОК С
(довідковий)

ЕТАЛОННІ МАСИ

У таблиці С.1 наведено еталонні маси із врахуванням різних груп населення.

Таблиця С.1 — Еталонні маси (m_{ref}) для різних груп населення

Сфера застосування	m _{ref} , кг	Захищена відсоткова частина групи користувачів			Група користувачів	
		F і M ^a	F	M		
Невиробниче використання	5	Немає даних			Діти і люди похилого віку	Усі групи населення
	10	99	99	99	Основна група населення, яке не працює	
Виробниче використання	15	95	90	99	Основна група населення, яке працює, зокрема молодшого і старшого віку	Основна група населення, яке працює
	20					
	23					
	25	85	70	95	Доросле населення, яке працює	Обмежена група населення, яке працює за спеціальних умов
	30	Див. примітку			Обмежена група населення	
	35					
	40					

Примітка. Спеціальні умови. В той час, коли докладають всіляких зусиль для уникнення ручного переміщення чи зменшення ризиків до найнижчих можливих рівнів, можуть виникнути виняткові умови, за яких еталонна маса перевищуватиме 25 кг (наприклад, внаслідок недосконалих технологічних розроблень чи втручань). За таких виняткових умов підвищену увагу й ретельне аналізування потрібно приділити підготовленню і навчанню людини (наприклад, спеціальним знанням щодо визначення і зменшення ризику), наявним умовам роботи і можливостям людини.

^a F — жіноча стать; M — чоловіча стать.

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ». Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

Для того щоб зменшити ризик для людей, які працюють, особливо для людей з обмеженими фізичними можливостями, рекомендоване обмеження маси не повинно перевищувати 15 кг. Це збільшить рівень захисту здоров'я у групі населення, яке працює, до 95 %. У такому разі у рівнянні (A.1) (див. А. 7.2) необхідно використовувати рекомендовану масу 15 кг замість 25 кг.

Оскільки робочі місця мають бути доступними для всієї групи населення, яке працює, перевищення рекомендованого обмеження маси 25 кг треба розглядати як виняток. У разі перевищення рекомендованих обмежень умови праці мають залишатися безпечними. У цих випадках особливо важливо добре підготувати і проінструктувати робітників щодо виконання цих конкретних завдань.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 7730 Moderate thermal environments — Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort
- 2 ISO 11226 Ergonomics — Evaluation of static working postures
- 3 EN 614-1 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles
- 4 EN 614-2 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 2: Interactions between the design of machinery and work tasks
- 5 NFX 35-106 Ergonomie — Limites d'efforts recommandées pour le travail et la manutention au poste de travail (Norme Française), AFNOR, Paris
- 6 NFX 35-109 Ergonomie — Limites acceptables de port manuel de charges par une personne (Norme Française), AFNOR, Paris
- 7 Applications manual for the revised NIOSH Lifting Equation. CDC, NIOSH, Cincinnati, OH 45226, USA, 1994
- 8 Bongwald, O., Luttmann, A. and Laurig, W.: Leitfaden für die Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) (Hrsg.). Sankt Augustin 1995
- 9 Garg, A., Chaffin, D. and Herrin, G.D.: Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs. American Industrial Hygiene Association Journal 39 (1978), No. 8, pp. 661—674
- 10 Genaidy, A.M. and Ashfour, S.S.: Review and evaluation of physiological cost prediction models for manual materials handling. Human factors 29 (1987), No. 4, pp. 465—476
- 11 Grieco, A., Occhipinti, E., Colombini, D. and Molteni, G.: Manual handling of loads: the point of view of experts involved in the application of EC Directive 90/269. Ergonomics, 40 (10), (1997), pp. 1035—1056
- 12 Fritsch, W., Enderlein, G., Aurich, I., Kurschwitz, S.: Einfluss beruflicher Faktoren auf die gynäkologische Mobilität und Tauglichkeit. Z ges. Hyg. 21 (1975), p. 825
- 13 Hettinger, T.: Heben und Tragen von Lasten. Gutachten über Gewichtsgrenzen für Männer, Frauen und Jugendliche. Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung. Bonn 1981
- 14 Hettinger, T., Müller, B.H. and Gebhardt, H.: Ermittlung des Arbeitsenergieumsatzes bei dynamisch muskulärer Arbeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.), Fa 22, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven 1989
- 15 Jäger, M.; Luttmann, A.; Göllner, R.: Belastbarkeit der Lendenwirbelsäule beim Handhaben von Lasten — Ableitung der «Dortmunder Richtwerte» auf Basis der lumbalen Kompressionsfestigkeit. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 51 (2001), pp. 354—372
- 16 Mital A., Nicholson, A.S. and Ayoub, M.M.: A guide to manual materials handling, 2nd edition, published by Taylor & Francis, 1997
- 17 Snook, S. H.: The design of manual handling tasks. Ergonomics 21 (1978), pp. 963—985
- 18 Snook, S. H. and Ciriello, V. M., The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. Ergonomics 34(9), (1991), pp. 1197—1213
- 19 Snook, S.H., Irvine, C.H. and Bass, S.F.: Maximum weights and work loads acceptable to male, industrial workers. A study of lifting, lowering, pushing, pulling, carrying and walking tasks
- 20 Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A. and Fine, L.J.: Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics 36, No. 7 (1993), pp. 749—776
- 21 Monroe Keyserling, W.: Analysis of Manual Lifting Tasks: A Qualitative Alternative to the NIOSH Work Practices Guide, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 50(3), (1989), pp. 165—173
- 22 Andersson, G.B.J. MD, PhD: Point of View: Evaluation of the Revised NIOSH Lifting Equation, A Cross-Sectional Epidemiologic Study, Spine 24(4) 1999 February, p. 395

Примечание. Печатная копия данного документа считается «НЕУПРАВЛЯЕМОЙ».

Для проверки последней редакции необходимо обратиться к контрольному экземпляру, размещенному в «Электронной базе НД».

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

24 Waters, Thomas R. PhD; Baron, Sherry L. MD, MPH; Piacitelli, 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 24(4) 1999 February, pp. 386—394

25 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).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 7730 Помірне теплове середовище. Визначення індексів PMV і PPD й умов теплового комфорту

ISO 11226 Ергономіка. Оцінювання статичних робочих поз

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

EN 614-2 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 2. Взаємозв'язок між проектуванням машин і робочих завдань

NFX 35-106 Ергономіка. Межі зусиль, рекомендовані для роботи і для переміщень на пульті керування (стандарт Франції). Французька асоціація стандартів. Париж

NFX 35-109 Ергономіка. Прийнятні межі зусиль ручного переміщення (стандарт Франції). Французька асоціація стандартів. Париж

Директива ЄЕС 90/269 від 29 травня 1990 р. щодо мінімальних вимог до здоров'я і безпеки під час ручного переміщення вантажів, якщо є ризик, зокрема, пошкоджень спини (четверта окрема Директива щодо значення статті 16 (1) Директиви 89/391/ЄЕС).

Код УКНД 13.180

Ключові слова: безпечність переміщення, ергономічний підхід, оцінювання ризику, підіймання, ручне переносування, сукупна маса.

Редактор **Ж. Волкова**

Технічний редактор **О. Марченко**

Коректор **О. Кузнєцова**

Верстальник **С. Павленко**

Підписано до друку 14.03.2011. Формат 60 × 84 1/8.

Ум. друк. арк. 2,32. Обл.-вид. арк. 1,61. Зам. Ціна договірна.

Виконавець

Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647