



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕТАЛООБРОБЧІ ВЕРСТАТИ БЕЗПЕКА

Верстати токарні багатшпиндельні автоматичні
(EN 13788:2001, IDT)

ДСТУ EN 13788:2008

Видання офіційне

БЗ № 3-2009/344



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2012

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Науково-технічний центр «Станкосерт» (НТЦ «СТАНКОСЕРТ»), Технічний комітет «Верстати» (ТК 75)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Я. Козловський; Г. Кісельова; Т. Олександрова; В. Ситніченко (НТЦ «СТАНКОСЕРТ»)

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 30 грудня 2008 р. № 519 з 2011–01–01

3 Національний стандарт ДСТУ EN 13788:2008 ідентичний EN 13788:2001 Machine tools — Safety — Multi-spindle automatic turning machines (Металообробчі верстати. Вимоги щодо безпеки. Верстати токарні багатшпindelьні автоматичні) і внесений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання європейських стандартів у 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 заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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, 2012

ЗМІСТ

	С
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	4
4 Перелік суттєвих небезпек	7
5 Вимоги та (або) заходи щодо безпеки	14
6 Інформація для користувача	22
Додаток А Приклад контрольного переліку функцій, пов'язаних з безпекою	25
Додаток В Огорожі токарних верстатів. Метод випробовування на удар	27
Додаток С Устаткування для випробовування на удар та приклади матеріалів	29
Додаток D Вимірювання випромінюваного шуму	30
Додаток E Обчислювання енергії прямого удару	31
Додаток ZA Зв'язок цього стандарту з Директивами ЄС	32
Додаток НА Перелік національних стандартів України (ДСТУ), згармонізованих з міжнародними стандартами, посилання на які є в цьому стандарті	32
Бібліографія	34

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 13788:2001 Machine tools — Safety — Multi-spindle automatic turning machines (Металообробчі верстати. Вимоги щодо безпеки. Верстати токарні багатопшпіндельні автоматичні).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт — ТК 75 «Верстаги».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»,
- до розділу 2 «Нормативні посилання» додано «Національне пояснення», яке виділене рамкою;
- термін «публікації» замінено на термін «стандарти»;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної системи стандартизації України;
- вилучено розділи «Передмова» і «Вступ»;
- позначки одиниць фізичних величин відповідають прийнятій в Україні системі позначення;
- до стандарту додано національний додаток НА з переліком національних стандартів України, ідентичних міжнародним стандартам, на які є посилання в цьому стандарті.

На цей час міжнародні стандарти EN 292-1:1991 та EN 292-2:1991 скасовано та замінено на EN ISO 12100-1:2003 та EN ISO 12100-2:2003 відповідно; EN 294:1992 скасовано та замінено на EN ISO 13857:2008; чинною є публікація EN 349:1993+A1:2008; EN 418:1992 скасовано та замінено на EN ISO 13850:2006; EN 563:1994 скасовано та замінено на EN ISO 13732-1:2006; чинною є публікація EN 574:1996+A1:2008; чинною є публікація EN 614-1:2006; чинними є публікації EN 894-1:1997+A1:2008, EN 894-2:1997+A1:2008 та EN 894-3:2000+A1:2008; EN 954-1:1996 скасовано та замінено на EN ISO 13849-1:2006; чинною є публікація EN 982:1996+A1:2008; чинною є публікація EN 983:1996+A1:2008; чинною є публікація EN 999:1998+A1:2008; чинною є публікація EN 1037:1995+A1:2008; EN 1050:1996 скасовано та замінено на EN ISO 14121-1:2007; EN 1070:1998 скасовано; чинною є публікація EN 1088:1995+A2:2008; чинною є публікація EN 1550:1997+A1:2008; EN 26385:1996 скасовано та замінено на EN ISO 6385:2004; чинними є публікації EN 60204-1:2006 та EN 60204-1:2006/rgA1:2007; чинними є публікації EN 60529:1991 та EN 60529:1991/A1:2000.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕТАЛООБРОБЧІ ВЕРСТАТИ
БЕЗПЕКА

Верстати токарні багатшпиндельні автоматичні

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ
БЕЗОПАСНОСТЬ

Станки токарные многошпиндельные автоматические

MACHINES TOOLS
SAFETY

Multi-spindle automatic turning machines

Чинний від 2011-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює вимоги щодо безпеки та (або) заходи щодо забезпечення та обмеження ризиків для горизонтальних та вертикальних автоматичних багатшпиндельних токарних верстатів загальної призначеності, спроектованих, у першу чергу, для оброблення холодного металу, як зазначено у 3.1, далі «верстати».

Примітка. Небезпеки, що виникають під час інших видів оброблення металів (наприклад, шліфування, лазерної обробки), розглядаються іншими стандартами (див. розділ «Бібліографія»).

На горизонтальні та вертикальні одношпиндельні автоматичні токарні верстати поширюється EN 12415:2000.

Цей стандарт установлює суттєві види небезпек, перелічені в розділі 4.

Цей стандарт поширюється на багатшпиндельні автоматичні токарні верстати з цифровим та (або) механічним керуванням.

Стандарт поширюється також на допоміжні пристрої, наприклад, цанги, патрони з силовим приводом, пристрої для маніпулювання прутком/оброблюваною деталлю та обладнання для видалення стружок, які є невід'ємною частиною верстата.

Цей стандарт поширюється також на верстати, вбудовані в автоматичну виробничу лінію або токарну ділянку, оскільки в цьому випадку небезпеки і ризики є подібними до небезпек і ризиків, характерних для верстатів, що працюють окремо.

Цей стандарт не поширюється на токарні верстати з ЦПК з ручним керуванням оброблення, згідно з EN 12840:2001.

Стандарт застосовний, у першу чергу, до верстатів, виготовлених після дати надання йому чинності.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік стандартів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосуються цього стандарту тільки тоді, коли їх уведено разом зі змінами чи переглядом. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням наведених документів (разом зі змінами).

- EN 292-1:1991 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology
- EN 292-2:1991 EN 292-2:1991/A1:1995 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles and specifications
- EN 294:1992 Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs
- EN 349 Safety of machinery — Minimal gaps to avoid crushing of parts of human body
- EN 418:1992 Safety of machinery — Emergency stop equipment, functional aspects — Principles for design
- EN 547-1 Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions for openings for whole body access into machinery
- EN 547-2 Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions requires for access
- EN 563:1994 Safety of machinery — Temperatures of touchable surfaces — Ergonomic data to establish temperature limit values for hot surfaces
- EN 574:1996 Safety of machinery — Two hand control devices — Functional aspects — Principles for design
- EN 614-1 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles
- EN 894-1:1997 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: Human interaction with display and control actuators
- EN 894-2:1997 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays
- EN 894-3:2000 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators
- EN 953:1997 Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
- EN 954-1:1996 Safety of machinery — Safety related parts of control systems — Part 1: General principles for design
- EN 982:1996 Safety requirements for fluid power systems and their components — Hydraulics
- EN 983:1996 Safety of machinery — Safety requirements for fluid power systems and their components — Pneumatics
- EN 999 Safety of machinery — The positioning of the protective equipment in respect to approach speeds of parts of the human body
- EN 1005-1 Safety of machinery — Human physical performances — Part 1: Terms and definitions
- prEN 1005-2 Safety of machinery — Human physical performances — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery
- EN 1005-3 Safety of machinery — Human physical performances — Part 3: Recommended forces limits for machinery operation
- prEN 1005-4 Safety of machinery — Human physical performances — Part 4: Evaluation of working postures in relation to machinery
- EN 1037:1995 Safety of machinery — Prevention of an unexpected start-up
- EN 1050:1996 Safety of machinery — Principles for risk assessment
- EN 1070:1998 Safety of machinery — Terminology
- EN 1088:1995 Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — General principles and provisions for design
- EN 1550:1997 Safety of machinery — Safety requirements for design and construction of work holding chucks
- EN 1760-2 Safety of machinery — Pressure sensitive protective devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure sensitive edges and pressure sensitive bars
- EN 1837:1999 Safety of machinery — Integral lighting of machines
- ENV 26385 Ergonomic principles of the design of work systems (ISO 6385:1981)
- EN 60204-1:1997 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 60204-1:1997)

- EN 60529:1991 Degree of protection provided by enclosure (IP code) (IEC 60529:1989)
- EN ISO 3744:1995 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in essentially free field over a reflecting plane (ISO 3744:1994)
- EN ISO 3746:1995 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (ISO 3746:1995)
- EN ISO 4871:1996 Acoustics — Determination and verification of noise emission values of machinery and equipment (ISO 4871:1996)
- EN ISO 9614-1:1995 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points (ISO 9614-1:1993)
- EN ISO 11202:1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Survey method for the measurement of emission sound pressure levels at the workstation and other specified positions (ISO 11202:1995)
- EN ISO 11204:1995 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Survey method for the measurement of emission sound pressure levels at the workstation and other specified positions with environmental corrections (ISO 11204:1995)
- EN ISO 11688-1:1998 Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1:1995).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- EN 292-1:1991 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 1. Основна термінологія, методологія
- EN 292-2:1991, EN 292-2:1991/A1:1995 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови
- EN 294:1992 Безпечність машин. Безпечні відстані для запобігання можливості досягання небезпечних зон руками
- EN 349 Безпечність машин. Мінімальні проміжки для уникнення здавлювання частин людського тіла
- EN 418:1992 Безпечність машин. Пристрої аварійного зупинення. Функціонування і принципи проектування
- EN 547-1 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 1. Принципи визначення розмірів отворів для цілковитого доступу усередину машини
- EN 547-2 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 2. Принципи визначення розмірів отворів для доступу
- EN 563:1994 Безпечність машин. Температури поверхонь, доступних для дотику. Ергономічні дані для встановлення граничних значень температури гарячих поверхонь
- EN 574:1996 Безпечність машин. Пристрої дворучного керування. Функціональні аспекти. Принципи проектування
- EN 614-1 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи
- EN 894-1:1997 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 1. Загальні принципи взаємодії людини з індикаторами і органами керування
- EN 894-2:1997 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 2. Індикатори
- EN 894-3:2000 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів і органів керування. Частина 3. Органи керування
- EN 953:1997 Безпечність машин. Огорожі. Загальні вимоги до проектування та конструювання нерухомих та рухомих огорож
- EN 954-1:1996 Безпечність машин. Елементи безпечності систем керування. Частина 1. Загальні принципи проектування
- EN 982:1996 Безпечність машин. Вимоги безпеки до гідравлічних та пневматичних систем та їхніх складових частин. Гідравліка
- EN 983:1996 Безпечність машин. Вимоги безпеки до гідравлічних та пневматичних систем та їхніх складових частин. Пневматика

- EN 999 Безпечність машин. Розміщення захисного обладнання в залежності від швидкостей наближення частин тіла людини
- EN 1005-1 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 1. Терміни та визначення
- prEN 1005-2 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення об'єктів, пов'язаних з машинами
- EN 1005-3 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3. Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами
- prEN 1005-4 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 4. Характеристика робочих положень оператора відносно машини
- EN 1037:1995 Безпечність машин. Запобігання несподіваному пуску
- EN 1050:1996 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику
- EN 1070:1998 Безпечність машин. Термінологія
- EN 1088:1995 Безпечність машин. Блокувальні пристрої, з'єднані з огорожами. Принципи проектування і вибору
- EN 1550:1997 Безпечність машин. Вимоги безпеки при проектуванні та конструюванні патронів для закріплення оброблюваних деталей
- EN 1760-2 Безпечність машин. Захисні пристрої, чутливі до тиску. Частина 2. Загальні принципи проектування та випробування чутливих до тиску кромок і планок
- EN 1837:1999 Безпечність машин. Вбудоване освітлення машин
- ENV 26385 Ергономічні принципи проектування робочих систем
- EN 60204-1:1997 Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги (IEC 60204-1:1997)
- EN 60529:1991 Степінь захисту що забезпечується оболонками (код IP) (IEC 60529:1989)
- EN ISO 3744:1995 Акустика. Визначення потужності звукових рівнів джерел шуму з використанням звукового тиску. Технологічний метод вільного простору і відбивальної поверхні (ISO 3744:1994)
- EN ISO 3746:1995 Акустика. Визначення потужності звукових рівнів джерел шуму з використанням звукового тиску. Інспекційний метод з використанням обгортаючої поверхні вимірювання над відбивальною площиною (ISO 3746:1995)
- EN ISO 4871:1996 Акустика. Визначення і перевіряння величин поширення шуму від машин та обладнання (ISO 4871:1996)
- EN ISO 9614-1:1995 Акустика. Визначення потужності звукових рівнів джерел шуму з використанням інтенсивності звуку. Частина 1. Вимірювання в окремих точках (ISO 9614-1:1993)
- EN ISO 11202:1995 Акустика. Шум, що виділяється машинами і обладнанням. Інспекційний метод вимірювання рівнів тиску шуму на робочому місці і в інших зазначених положеннях (ISO 11202:1995)
- EN ISO 11204:1995 Акустика. Шум, що виділяється машинами і обладнанням. Визначення рівнів тиску шуму на робочому місці і в інших зазначених положеннях з поправками на умови довкілля (ISO 11204:1995)
- EN ISO 11688-1:1998 Акустика. Рекомендована практика проектування машин та обладнання з низьким рівнем шуму. Частина 1. Планування (ISO/TR 11688:1995).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни та визначення позначених ними понять додатково до наданих у EN 292, EN 418 та EN 1070, які вжиті в цьому стандарті.

3.1 багатшпindelний автоматичний токарний верстат (*multi spindle automatic turning machine*)

Горизонтальний або вертикальний токарний верстат, призначений для серійного вироблення деталей згідно з програмою, попередньо встановленою за допомогою цифрового програмного керування та (або) механічним способом (наприклад, за допомогою кулачка або шаблону), з постійною послідовністю операцій. Оброблення з ручним керуванням є неможливим.

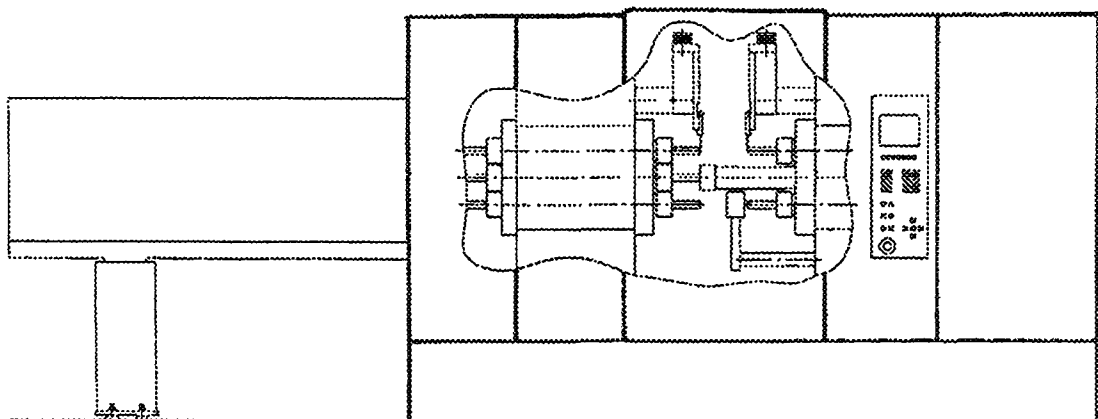


Рисунок 1а — Багатошпindelний прутковий автомат з цифровим програмним керуванням, з другою кареткою для протилежно розташованих шпindelів

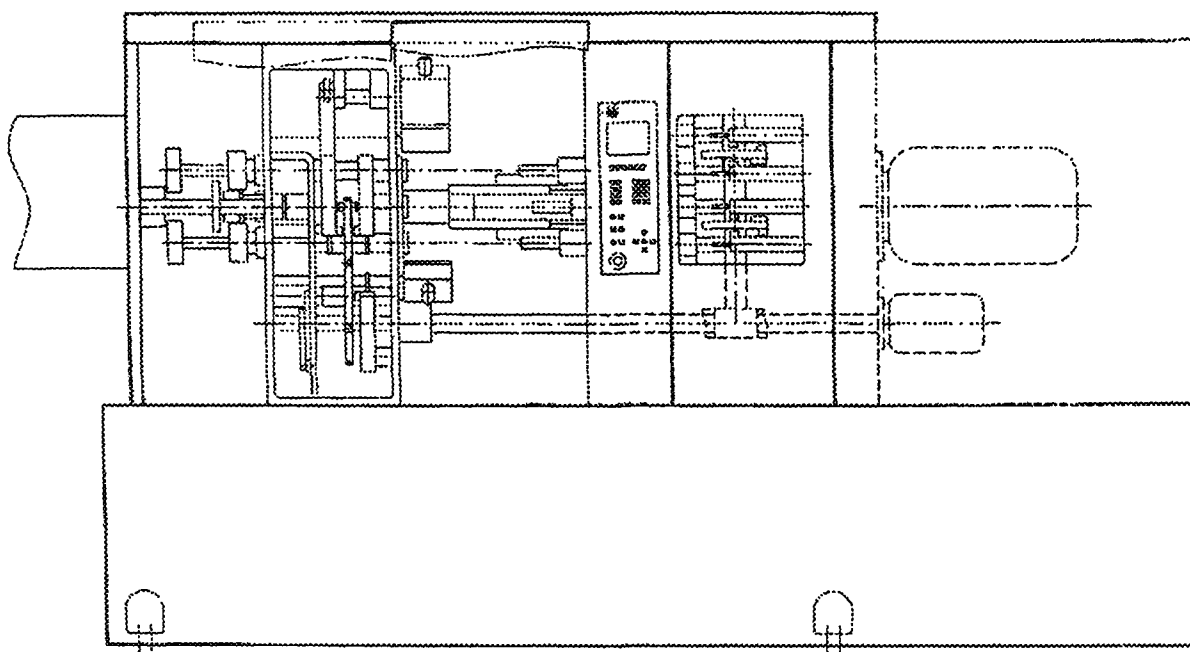


Рисунок 1б — Багатошпindelний прутковий автомат з кулачковим керуванням

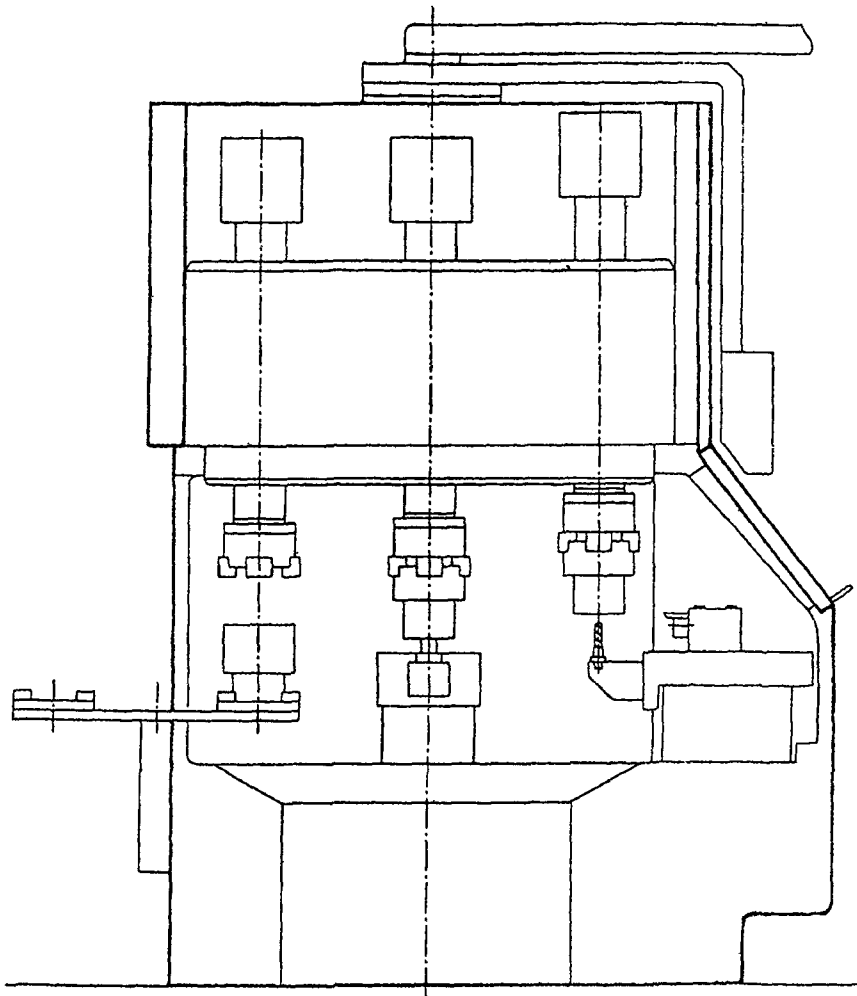


Рисунок 1с — Вертикальний багатошпindelний патронний токарний верстат з цифровим програмним керуванням

Рисунок 1 — Приклади багатошпindelних автоматичних токарних верстатів

Верстат обладнано двома або більше шпинделями для оброблюваних деталей, встановленими на шпindelній каретці. Верстат може бути обладнаний додатковими пристроями, наприклад, інструментами з силовим приводом та одним або декількома допоміжними/протилежними шпинделями. Шпинделі оброблюваної деталі, інструментальні шпинделі та допоміжні/протилежні шпинделі можуть урухомлюватися спільним приводом та (або) незалежними приводами. Для утримання оброблюваних деталей використовують патрони з силовим приводом або цанги.

Верстат призначено для поступового оброблення (як на токарній автоматичній лінії)

3.2 режими роботи верстата (*machine modes of operation*)

Примітка. Нижче надано визначення режимів роботи з ЦПК.

Режим роботи з ЦПК: режим роботи числового програмного керування або пристрою введення даних, коли вхідні дані інтерпретовані як функції, які мають бути виконані.

- а) ручний режим ЦПК: неавтоматичний режим роботи ЦПК верстата, коли оператор здійснює керування без використання попередньо запрограмованих числових даних, наприклад, за допомогою кнопки або рукоятки,
- б) режим ручного введення даних: ручне введення даних програми до ЦПК;
- с) одноблочний режим: режим ЦПК, коли за командою оператора виконується тільки один блок даних,
- д) автоматичний режим: режим ЦПК, коли верстат працює згідно з запрограмованими даними до його зупинення, яке здійснює програма або оператор

3.2.1 режим оброблення (*machining mode*)

Автоматична, запрограмована, послідовна робота верстата, устаткування для автоматичного подавання прутка або для автоматичного або ручного завантажування та (або) розвантажування оброблюваних деталей

3.2.2 режим налагодження верстата (*machine setting mode*)

Режим, коли оператор виконує регулювання, необхідні для наступного процесу оброблення. Програмування, випробування та ручне (силове) виконання окремих операцій на верстаті

3.3 патрон (*chuck*)

Затискний пристрій з рухомими утримувальними губками для оброблюваної деталі

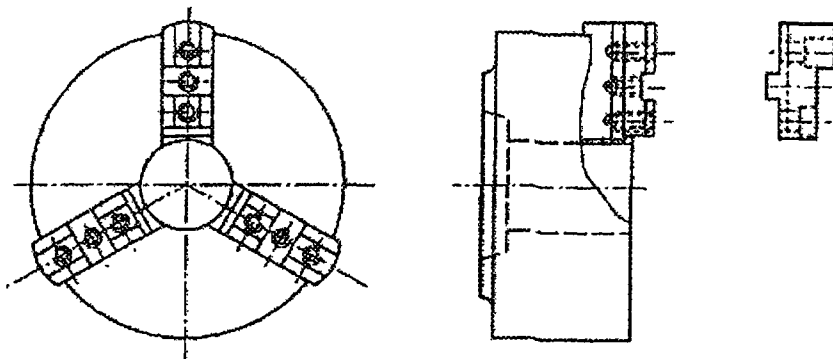


Рисунок 2 — Патрон

3.4 цанга (*collet*)

Пристрій, призначений для утримання прутка в токарному шпинделі, наприклад, з використанням натискного або затягувального стрижня (див. рисунок 3).

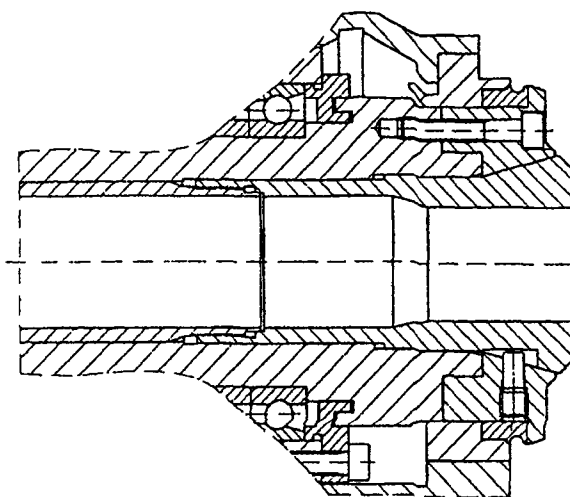


Рисунок 3 — Цанга

4 ПЕРЕЛІК СУТТЄВИХ НЕБЕЗПЕК

Суттєві небезпеки, пов'язані з верстатом надано (див. таблицю 1) згідно з розділом 5 EN 292-1 та EN 1050.

Вимоги щодо безпеки та (або) заходи забезпечення від цих небезпек або зменшення пов'язаних з ними ризиків наведено у розділі 5 цього стандарту.

Суттєві небезпеки, які розглядає цей стандарт, перелічено у таблиці 1. Особливу увагу необхідно звернути на небезпеки, пов'язані з:

— викиданням інструментів, губок патронів, оброблюваних деталей або їх частин, в тому числі стружок;

— намотуванням або затягуванням рухомими частинами машини, зокрема патронами, силовими ділильними каретками шпинделів, інструментами з силовим приводом та оброблюваними деталями (див. 1.4 та 1.5 у таблиці 1);

— порізами та здавлюванням між рухомими, а також рухомою і нерухомою частинами верстата (див. 1.1 та 1.3 у таблиці 1);

— загорянням (див. 7.2 у таблиці 1).

Головні небезпечні зони це:

— робочі зони, де розташовані рухомі шпинделі, пристрої для затискання оброблюваних деталей, такі як патрони і цанги, інструментальні супорти, ділильні шпиндельні каретки, оброблювані деталі, устаткування для усування стружок (за наявності);

— пристрої завантаження/розвантаження оброблюваних деталей, зокрема пристрої для подавання прутка;

— змінні зубчасті колеса, кулачкові механізми.

Таблиця 1 — Перелік суттєвих небезпек

Посилання на № EN 1050	Небезпека	Додаток А EN 292-2: 1991/ А1:1995	EN 292		Небезпечна ситуація	Відповідний стандарт типу В	Відповідний розділ цього стандарту
			Частина 1 1991	Частина 2 1991			
Небезпеки, небезпечні ситуації та небезпечні події							
1	<p>Механічні небезпеки, спричинювані:</p> <ul style="list-style-type: none"> — частинами машини або оброблюваними деталями, наприклад: <ul style="list-style-type: none"> а) формою; б) взаємним положенням; в) масою та стійкістю (потенційною енергією елементів, які можуть пересуватися під дією сили тяжіння); г) масою та швидкістю (кінетичною енергією елементів за контрольованого або неконтрольованого руха); д) недостатньою механічною міцністю — накопиченням енергії усередині машини, наприклад: <ul style="list-style-type: none"> ф) пружними елементами (пружинами); ж) рідинами та газами під тиском; з) вакуумом 	1.3	4.2	3.1; 3.2; 4			
		1.5.3, 1.6.3	4.2	3.8; 6.2.3			
1.1	Небезпека здавлювання	1.3	4.2.1		Між нерухомою і рухомою частинами, в тому числі пристроїв для затискання оброблюваних деталей (патронами або цангами), інструментальних кареток, ділільних шпіндельних механізмів і конвеєра для стружок	EN 294, EN 349, EN 574, EN 953, EN 1088	5.1.3, 5.1.7, 5.2.1, 5.2.1.4, 5.2.4.1, 5.2.4.4
1.2	Небезпека порізу	1.3	4.2.1		Між нерухомою і рухомою частинами, інструментальних кареток, ділільних шпіндельних механізмів і конвеєра для стружок	EN 294, EN 349, EN 574, EN 953, EN 1088	5.1.7; 5.2.4.1
1.3	Небезпека розрізування або відсікання	1.3	4.2.1		Підчас руху інструмента, інструментами, стружкою	EN 294, EN 953	5.1.3, 5.1.7

Посилання на № EN 1050	Небезпека	Додаток А EN 292-2:1991/ А1:1995	EN 292		Небезпечна ситуація	Відповідний стандарт типу В	Відповідний розділ цього стандарту
			Частина 1 1991	Частина 2 1991			
1.4	Небезпека намотування	1.3	4.2.1		Рухомими частинами, зокрема пристроєм подавання прутка та інструментальними каретками, ділильними каретками шпинделя і конвеєром для стружок	EN 294, EN 953, EN 1088	5.1.1, 5.1.3, 5.1.7, 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.3.4
1.5	Небезпека втягування або захоплення	1.3	4.2.1		Рухомими частинами, інструментальними каретками, ділильними каретками шпинделя і конвеєром для стружок	EN 294, EN 953	5.1.1, 5.1.3, 5.1.7
1.6	Небезпека удару	1.3	4.2.1		Рухомими частинами, в тому числі пристроєм подавання прутка і у разі контакту з інструментами	EN 294, EN 1760-2, EN 953, EN 1088	5.1.1, 5.1.3, 5.1.7, 5.2.4.1, 5.2.3.2
1.7	Небезпека уколу або проколювання	1.3	4.2.1		У разі утримування інструмента під час заміни або за контакту з інструментами	EN 982	5.2.1, 6.2
1.9	Небезпека викидання рідини під високим тиском	1.3.2	4.2.1	3.8	У разі подавання охолоджувальної рідини	EN 982, EN 953, EN 1088	5.2.3
2	Електричні небезпеки, спричинювані:						
2.1	Контактом людей з частинами під напругою (прямий контакт)	1.5.1, 1.6.3	4.3	3.9, 6.2.3	Під час обслуговування електричного обладнання	EN 60204-1	5.3.4
2.2	Контактом людей з частинами, що опинилися під напругою внаслідок несправностей (непрямий контакт)	1.5.1	4.3	3.9	Під час налагодження, оброблення, обслуговування	EN 60204-1	5.3.4
3	Термічні небезпеки, які призводять до:						

Продовження таблиці 1

Посилання на № EN 1050	Небезпека	Додаток А EN 292-2: 1991/ А1:1995	EN 292		Небезпечна ситуація	Відповідний стандарт типу В	Відповідний розділ цього стандарту
			Частина 1 1991	Частина 2 1991			
3.1	Опків та інших травм через можливий контакт людей з об'єктами або матеріалами з занадто високою або занадто низькою температурою, з полум'ям або у разі вибухів, а також також внаслідок випромінювання з теплових джерел	1.5.5, 1.5.6, 1.5.7	4.4		Гарячими стружками, оброблюваними деталями або інструментами	EN 563	6 2
4	Небезпеки, спричинювані шумом, які можуть призвести до:						
4.1	Ушкодження слуху (глухоти), інших фізіологічних порушень (наприклад до втрати рівноваги, послаблення уваги)	1.5.8	4.5	3.2; 4	В процесі оброблення та подавання прутка	EN ISO 3746, EN ISO 11202, EN ISO 3744, EN ISO 9614-1, EN ISO 11688-1	6.2.6; 5.3.9
6	Небезпеки, спричинювані випромінюванням						
6.1	Низькочастотне, радіочастотне випромінювання, мікрохвилі	1.5.10	4.7		В електрообладнанні		5.3.4
7	Небезпеки, спричинювані матеріалами та речовинами (та їх складовими), що їх оброблюють або використовують у верстаті						
7.1	Небезпеки внаслідок контакту зі шкідливими рідинами, газами, аерозолями, парами та пилом або їх вдихання	1.1.3, 1.5.13, 1.6.5	4.8	3.3b, 3.4	В системі подавання охолоджувальної рідини під час налагоджування, оброблення та обслуговування		5.3.2, 6.2
7.2	Небезпека загоряння або вибуху	1.5.6, 1.5.7	4.8	3.4	У робочій зоні під час оброблення		5.3.1, 6.2.6
7.3	Біологічні або мікробіологічні (вірусні або бактеральні) небезпеки	1.1.3, 1.6.5, 2.1	4.8		В системі подавання охолоджувальної рідини під час завантажувальних/розвантажувальних обслуговуваних процедур		5.3.2, 6.2

ДСТУ EN 13788:2008

Посилання на № EN 1050	Небезпека	Додаток А EN 292-2: 1991/ А1 1995	EN 292		Небезпечна ситуація	Відповідний стандарт типу В	Відповідний розділ цього стандарту
			Частина 1 1991	Частина 2 1991			
8	Небезпеки через нехтування ергономічними принципами під час проектування верстата, наприклад, внаслідок						
8.1	Нездорової робочої постави або надмірної напруги	1.1.2d, 1.1.5, 1.6.2, 1.6.4	4.9	3.6.1, 6.2, 6.2.4, 6.2.5, 6.2.7	Біля пристроїв керування та під час маніпулювання оброблюваними деталями, інструментами та частинами машини	EN 614-1	5.1.2, 5.3.4
8.2	Неправильного урахування анатомії рук і ніг	1.1.2d, 2.2	4.9	3.6.2	Під час замінювання інструментів/оброблюваних деталей	EN 1005-1, prEN 1005-2, EN 1005-3 та prEN 1005-4	5.3.4
8.3	Нехтування використанням засобів індивідуального захисту	1.1.2e		3.6.6	Ручна робота/монтажування інструментів під час оброблення прутка		6.2
8.4	Невідповідного локального освітлення	1.1.4		3.6.5	В процесі різання, під час налагодження, маніпулюванні/розташовування оброблюваних деталей	EN 1837	5.3.2
8.6	Помилки оператора, поведінки оператора	1.1.2d, 1.2.2, 1.2.5, 1.2.8, 1.5.4, 1.7	4.9	3.6, 3.7.8, 3.7.9, 5, 6.1.1	Біля дисплея ЦПК, під час режимів роботи, затискання оброблюваної деталі		5.1.6, 5.1.7, 5.2.1, 6.2
10	Непередбачений пуск, непередбачений рознос/закид обертів (або будь-які аналогічні порушення) внаслідок.						
10.1	Збою, несправності системи керування	1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.3	Неправильна робота і неправильне використання органів керування, збої під час затискання оброблюваної деталі та перевищення швидкості (закид обертів)	EN 60204-1	5.1.1, 5.1.9, 5.1.10

Кінець таблиці 1

Посилання на № EN 1050	Небезпека	Додаток А EN 292-2. 1991/ А1:1995	EN 292		Небезпечна ситуація	Відповідний стандарт типу В	Відповідний розділ цього стандарту
			Частина 1 1991	Частина 2 1991			
10 2	Поновлення енергопостачання після його переривання	1.2.6		3.7.2	Під час оброблення, налагодження, обслуговування	EN 60204-1, EN 1037	5.1.10
10 3	Зовнішніх впливів на електричне устаткування	1.2.1, 1.5.11, 4.1.2.8		3.7.11	В устаткованні ЦПК під час оброблення, налагодження та обслуговування		5.1.9
12	Коливання обертової швидкості інструментів	1.3.6		3.2, 3.3	Під час налагодження-оброблення		5.1.8
13	Збої енергопостачання	1.2.6		3.7, 3.2.7	Неправильна робота та використання органів керування, збої під час затискання оброблюваної деталі та перевищення швидкості (закид обертів)	EN 60204-1	5.1.10
14	Збої у колі керування	1.2.7, 1.6.3, 1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5		3.7, 6.2.3	Невизначені збої системи керування, які призводять до неправильної роботи, неочікувані рухи під час затискання, замінування інструмента/ оброблюваної деталі	EN 954-1	5.1.1, 5.1.9
15	Помилки приєднань	1.5.4	4.9	5.5, 6.2.2	Під час затискання, замінування інструментів, оброблюваних деталей		5.3.12, 6.2
16	Руйнування під час оброблення	1.3.2	4.2.2	3.3	Під час оброблення		5.2.3, 5.2.5
17	Падіння або викидання об'єктів або рідин	1.3.3	4.2.2	3.3, 3.8	Під час затискання оброблюваної деталі, під час оброблення, під час подавання прутка та охолоджувальної рідини		5.2.1, 5.2.3, 5.2.3.4, 6.2.6
19	Ковзання, спотикання та падіння оператора (у зв'язку з роботою на верстаті)	1.5.15	4.2.3	6.2.5	Під час витікання охолоджувальної рідини		5.2.3, 5.2.4.1, 5.2.3.4, 6.2

5 ВИМОГИ ТА (АБО) ЗАХОДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

Багатошпиндельні автоматичні токарні верстати мають відповідати вимогам та (або) заходам щодо безпеки, наданим у цьому розділі. Додатково, верстати проектують згідно з положеннями розділу 5 і розділу 6 EN 292-2 щодо можливих, але несуттєвих небезпек, які цей стандарт не розглядає.

Вказівки щодо зменшення ризиків під час проектування див. розділ 3 EN 292-2, а щодо заходів убезпечення див. розділ 4 EN 292-2.

Примітка. Для верстатів, які мають додаткові небезпеки, або які не відповідають цьому стандарту, вказівки щодо оцінювання ризику можна знайти у EN 1050, а щодо заходів убезпечування і зменшення ризиків — у EN 292-1

Конструктори мають зосередити увагу на небезпеках, які можуть протягом життєвого циклу верстата загрожувати як операторам, так і іншим особам, що мають доступ до небезпечних зон, за умов використання верстата за призначеністю з урахуванням можливого логічно передбаченого неправильного використання (див. 3.12 EN 292-1). Необхідно розглядати операції оброблення та (або) операції, що пов'язані з втручанням оператора та (або) іншого персоналу (наприклад, налагодження, чищення, обслуговування та ремонт). Аналіз збоїв складових частин верстатів, зокрема збоїв в системі керування, є частиною оцінювання ризику, згідно з EN 954-1.

5.1 Системи керування, загальні положення

Додатково до вимог наданих нижче у 5.1.1—5.1.10, див. 3, 3.7 і 3.10 EN 292-2.

5.1.1 Безпечність та надійність систем керування

У цьому стандарті під частиною системи керування, пов'язаною з безпекою, розуміють всю систему від первинного задіювача (органа керування) або датчика положення до точки входу у кінцевий привідний орган або елемент, наприклад, двигун. Ці, пов'язані з безпекою, частини системи керування виконують такі функції та мають відповідати таким категоріям вимог згідно з EN 954-1:

- пуск та повторний пуск, категорія 1 (див. 5.1.3);
- операційне зупинення, категорія 1 (див. 5.1.4);
- автоматичне контролювання обраної максимальної швидкості шпинделя, категорія 2 або 3 (див. 5.1.8);
- аварійне зупинення, категорія 1 або 3 (див. 5.1.5);
- вибір режимів, категорія 1 (див. 5.1.7);
- блокування, категорія 1 або 3 (див. 5.2.4.2, 5.2.4.3, 5.2.4.4, 5.2.4.5, 5.2.5);
- блокування із запиранням огорожі, категорія 3 (див. 5.2.4.1, 5.2.5.2);
- переміщення за осями (в тому числі подача зі зменшеною швидкістю), категорія 2 (див. 5.1.8);
- поштовхове керування, категорія 3 (див. 5.1.7);
- затискання оброблюваної деталі, категорія 1 (див. 5.2.1).

Допустимими згідно з 6.3 EN 954-1 є будь-які комбінації частин систем керування, пов'язаних з безпекою, різних категорій згідно з EN 954-1, за яких досягають принаймні такий самий рівень опірності збоєм.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем і оглядом верстата. Для комплектувальних виробів — підтвердженням відповідності чинним стандартам від виробника

5.1.2 Розташування органів керування

Органи керування розташовують згідно з EN 894-1, EN 894-2, EN 894-3, а також 10 EN 60204-1 (див. також 5.1.5).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників і оглядом верстата.

5.1.3 Пуск

За вимогами цього стандарту вимоги 9.2.5.2 EN 60204-1 «всі засоби безпеки в необхідних місцях і працездатні» виконують за допомогою блокувальних пристосувань згідно з 5.1.7.2 та 5.1.7.3.

Функції пуску та повторного пуску мають відповідати категорії 1 EN 954-1.

Запуск різноманітних функцій верстата залежить від обраного режиму роботи (див. 5.1.7).

Закриття рухомої огорожі не повинно призводити до повторного пуску рухомих частин верстата, крім випадку, коли огорожа із силовим закриттям обладнана чутливими крайками (див. 5.2.5.3)

Від непередбаченого пуску небезпечних рухів, наприклад, шпинделя оброблюваної деталі, шпиндельного револьверного механізму, інструментальних кареток або пристроїв затискання оброблюваної деталі та переміщень за осями, необхідно забезпечувати згідно з розділом 6 EN 1037, якщо рухомі огорожі відкриті.

У режимі оброблення пуск або повторний пуск верстата дозволено тільки у разі зачинених огорож, за допомогою призначеного для цієї мети пускового пристрою.

Див. 9.2.5.2 EN 60204-1.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.1.4 Операційне зупинення

Операційне зупинення, яке активізують за допомогою пристрою зупинення, має бути для кожного режиму роботи верстата, крім випадку механічного керування верстатом. У разі активізації функції операційного зупинення не має необхідності переривання енергопостачання двигунів приводу переміщення за осями, приводу затискання оброблюваної деталі (наприклад, силового патрона або цанги) та програмного устаткування (зупинення категорії 2 згідно з 9.2 EN 60204-1). Однак, якщо привід шпинделя оброблюваної деталі, та інструментальних кареток залишається приєднаним до джерела енергії, необхідно впровадити автоматичне контролювання можливого руху. Пристосування для автоматичного контролювання має відповідати категорії 3 EN 954-1.

Коли верстат зупиняється пристроєм операційного зупинення, відкриття огорожі має зупинити верстат згідно з категорією 2 (див. 9.2 EN 60204-1). Для автоматичного контролювання умов зупинення за категорією 2 див. 6.4 EN 1037.

Функція операційного зупинення має відповідати категорії 1 EN 954-1.

Несправність частин системи керування операційним зупиненням, пов'язаною з безпекою, має викликати зупинення за категорією 1 згідно з 9.2 EN 60204-1 (див. також 5.2.3).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.1.5 Аварійне зупинення

Функції аварійного зупинення мають бути категорії 1 згідно з 9.2.2 EN 60204-1 та відповідати вимогам 9.2.5.4 EN 60204-1 та EN 418.

Функцію аварійного зупинення проєктують згідно з категорією 1 EN 954-1, якщо схема утворена апаратними засобами, і згідно з категорією 3 в інших випадках (наприклад, якщо схема утворена електронними комплектувальними виробами).

Функцію аварійного зупинення активізують пристроєм(-ями) аварійного зупинення згідно з 10.7 EN 60204-1. Пристрій керування аварійним зупиненням має бути на кожній робочій позиції оператора, зокрема:

- на головній панелі керування;
- на пересувній панелі керування (за наявності);
- на місці завантаження та розвантаження прутка (якщо воно не співпадає з основним робочим місцем оператора);
- на місці завантаження та розвантаження оброблюваної деталі (якщо воно не співпадає з основним робочим місцем оператора);

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційним випробуванням верстата.

5.1.6 Доступ до програми цифрового керування

Якщо є доступ до програмованих функцій для зміни режиму оброблення та (або) налагодження, наприклад, коригування положення інструментів, то мають бути впроваджені засоби захисту запрограмованих даних або функцій від неуповноважених осіб, наприклад пароль або ключ (див. також 6.2.7).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційним випробуванням верстата.

5.1.7 Вибір режимів

5.1.7.1 Загальні положення

Необхідно встановити *убезпечений* від неуповноваженого доступу перемикач вибору режимів «Оброблення» та «Налагодження» відповідно до А.1.2.5 EN 292-2/A1:1995 та 9.2.3 EN 60204-1 (див. рисунок 4).

Пристрої вибору режимів мають одночасно задіювати тільки один режим.

Частини системи керування, призначені для вибору режимів, мають бути категорії 1 згідно з EN 95-1.

Додатково, для відповідних режимів роботи застосовують відповідні захисні пристосування, наведені у 5.1.7.2 і 5.1.7.3.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.1.7.2 Режим оброблення

Коли обрано режим оброблення, та рухомі огорожі відкриті, має бути можливим рух, пов'язаний з відкриванням та закриванням пристрою(-їв) затискання оброблюваної деталі.

Інші рухи мають бути можливими тільки у разі зачинених рухомих огорож (див. 5.2.5.2).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.1.7.3 Режим налагодження

Якщо обрано режим налагодження, та рухомі огорожі відкриті, рух елементів верстата має бути можливим тільки за таких умов:

Якщо є доступ до небезпечної зони (зон) з декількох позицій через рухомі огорожі, та частина небезпечної зони не є видимою з робочого місця, жодний рух не має бути можливим, доки решта огорож цієї небезпечної зони не буде зачинена.

а) Робоча зона:

1) переміщення за осями мають бути можливими тільки, якщо:

- частини системи керування, пов'язані з безпекою, відповідають категорії 2 згідно з EN 954-1 (див. 5.1.8);
- швидкість рухів за осями обмежена до 2 м/хв.
- рух відбувається від поштовхового органу керування відповідно до категорії 3 EN 954-1 або окремими прироцненнями, які становлять не більше 6 мм;

2) швидкість обертання шпинделя(-ів) оброблюваної деталі та (або) інструментів від силового приводу не повинна перевищувати 50 об/хв. Керування рухом має відбуватися від поштовхового органу.

На верстатах з механічним керуванням, де не має функції зменшення швидкості, робота шпинделів оброблюваної деталі або інструментів від силового приводу має бути можливою тільки від дворучного органу керування типу II або IIIВ згідно з 6.2 EN 574. Розташування органу дворучного керування згідно з EN 999;

3) рух каретки шпинделя має бути можливий тільки:

- як обертання з коловою швидкістю, обмеженою до 2 м/хв. Керування рухом від поштовхового органу, або
- у разі покрокового руху з одного положення в інше (наприклад, з використанням поштовхового органу керування разом з пристроєм дозволу або за допомогою дворучного органу керування типу II або IIIВ згідно з 6.3 EN 574). Розташування органу дворучного керування згідно з EN 999;

4) неконтрольовані рухи, наприклад, уловлювачів деталей, мають бути можливими тільки від поштовхового органу керування в комбінації з пристроєм запуску або за допомогою дворучного органу керування типу II або IIIВ згідно з 6.3 EN 574, розташованого на безпечній відстані згідно з EN 999. Якщо це неможливо, неконтрольовані рухи мають бути можливими у разі зачинених огорож.

б) Зони розташування кулачкових механізмів:

- силові рухи мають бути можливими тільки від поштовхового пристрою керування у комбінації з пристроєм запуску або за допомогою пристрою дворучного керування, розташованого біля дверцят доступу до кулачкового механізму.

в) Пристрої завантаження/розвантаження:

- робота керувальних пристроїв завантаженням/розвантаженням оброблюваних деталей має бути можливою тільки, якщо обидві руки оператора перебувають за межами небезпечної зони, наприклад з використанням дворучного органу керування типу II або IIIВ згідно з 6.2 EN 574.

Рухи клерувальних пристроїв мають бути можливими тільки за допомогою пристрою дворучного керування або поштовхового пристрою керування зі зменшеною швидкістю, яка не перевищує 2 м/хв., або у разі закритих огорож.

Запобіжні пристрої та заходи, такі, як поштовхове керування зниженням швидкості обертання інструментів, шпинделя та переміщень за осями, та застосування дворучного керування для шпіндельних револьверних механізмів, треба використовувати тільки в режимі налагодження.

Примітка 1. Блокування привідних огорож див 5.2.4.5.

Примітка 2. Для частин системи керування з блокуванням див. 5.1.1.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

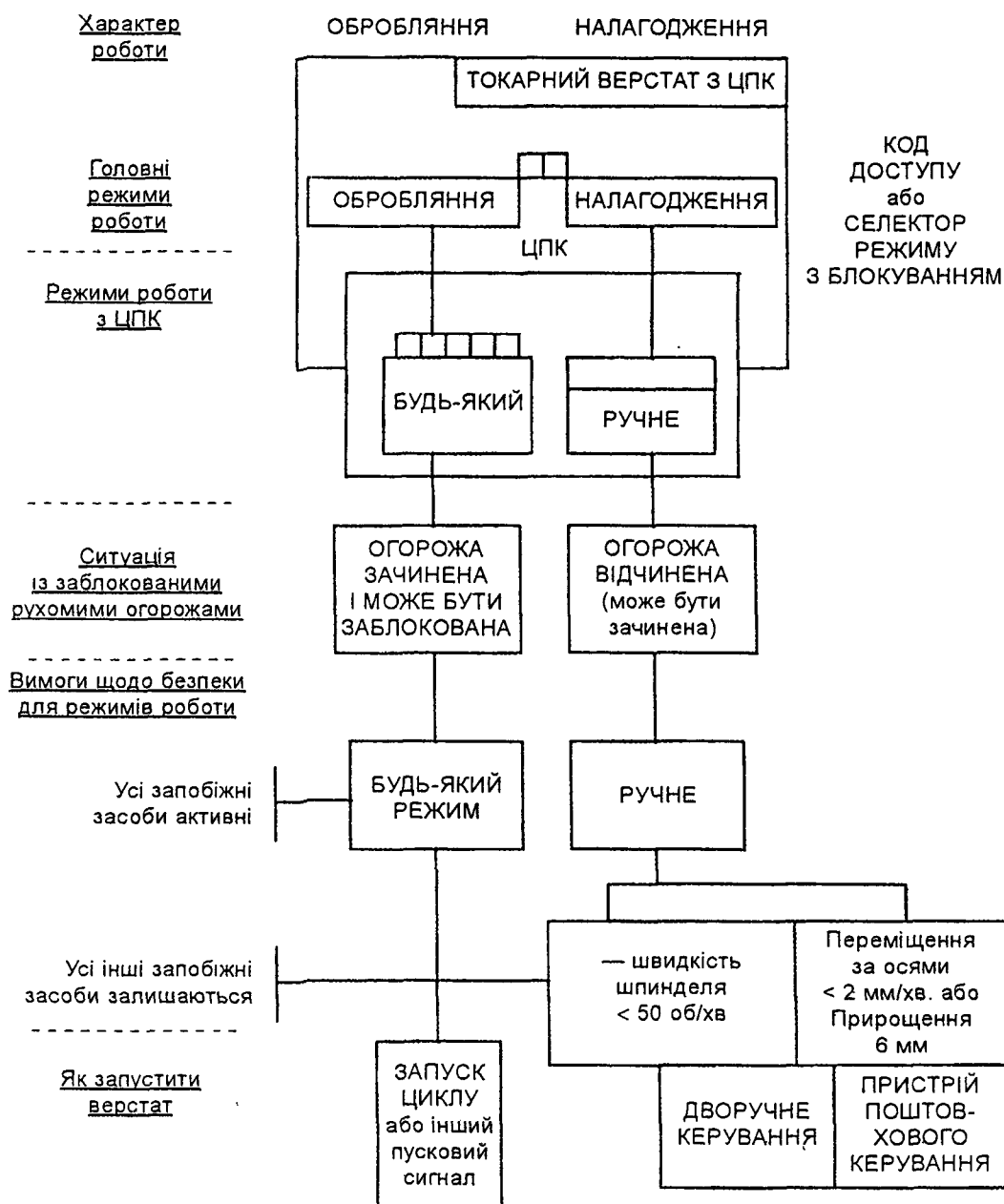


Рисунок 4 — Схематичне зображення заходів щодо безпеки

5.1.8 Керування швидкістю

Частини системи керування, пов'язані з безпекою, призначені для автоматичного контролювання обраної максимальної швидкості шпинделів оброблюваних деталей та інструментів, мають відповідати категорії 3, а призначені для автоматичного контролювання швидкості переміщення за осями — категорії 2, згідно з EN 954-1.

Для попередньо запрограмованої/обраної максимальної швидкості обертання шпинделя і подачі за осями та для зменшеної швидкості обертання шпинделя і подачі за осями у разі поштово-хового керування в режимі налагодження можна застосовувати два окремі електронні канали, які відрізняються між собою комплектувальними виробами. Один канал має здійснювати автоматичне контролювання другого через зовнішній контур, а також їх потрібно тестувати у разі кожного запуску руху шпинделя/осьового руху. У цьому разі обидва кола можуть мати спільний датчик.

У разі перевищення заздалегідь запрограмованої/попередньо обраної швидкості має автоматично вмикатися зупинення категорії 1 згідно з 9.2.2 EN 60204-1.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційним випробуванням верстата.

5.1.9 Програмне керування

Програмне забезпечення, пов'язане з безпекою, потрібно захищати від зміни конфігурації з боку неуповноважених осіб. Зокрема, для користувача має бути неможливим припинення заходів убезпечення.

Примітка. Див також 12 EN 60204-1, IEC 61508 і стандарт у стадії розроблення IEC 61511

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем і логічних схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.1.10 Переривання енергопостачання

Невідповідний тиск або напруга мають бути виявлені, та верстат має бути зупинено.

Перерва або збій енергопостачання не мають погіршувати затискання оброблюваної деталі або інструмента, принаймні до повного зупинення верстата.

Поновлення енергопостачання не має призводити до повторного пуску верстата (див. EN 1037 та 3.7.2 EN 292-2). Системи проектують таким чином, щоб порушення у будь-якому колі (наприклад, руйнування проводів, трубопроводів або шлангів) не призводило до втрати функцій, пов'язаних з безпекою (див. EN 60204-1, EN 982, EN 983).

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем і функційними випробуваннями верстата.

5.2 Захист від механічних небезпек

5.2.1 Загальні положення

Опис див. 4.2 EN 292-1, принципи див. 4 EN 292-2.

Огорожі мають відповідати EN 953.

5.2.2 Умови затискання оброблюваної деталі

а) Відкриття або закриття пристрою затискання оброблюваної деталі вручну під час обертання шпинделів має бути неможливим.

б) Необхідно застосовувати засоби автоматичного контролювання сили, що діє на патрони з силовим приводом (наприклад, автоматичним контролюванням гідравлічного тиску).

Зусилля патрона з силовим приводом, яке забезпечує надійний затиск оброблюваної деталі, необхідно підтримувати принаймні до зупинення шпинделя, наприклад, використанням зворотних клапанів у гідравлічній системі або патронів без самозапирання для затиску оброблюваної деталі.

Система керування автоматичним затисканням оброблюваної деталі має відповідати категорії 1 згідно з EN 954-1.

с) Патрони для затискання оброблюваних деталей мають відповідати EN 1550.

д) Для ручного завантаження/розвантаження застосовують заходи убезпечення від захоплення пальців, до таких заходів можуть відноситися, наприклад:

- 1) обмеження ходу регульованих кулачків патрона до 4 мм або застосування огорожі для дотримання безпечних відстаней згідно з EN 294, або
- 2) обмеження прирощення переміщень до 4 мм або
- 3) обмеження швидкості закриття до 4 мм/с або

- 4) керування затиском оброблюваної деталі вручну за межами робочої зони, наприклад, пристроєм для керування двома руками у комбінації з супортом оброблюваної деталі, що можна відводити.
- е) У патронних верстатах з програмованою швидкістю шпинделя, програма не повинна працювати в режимі оброблення, якщо не виконуються такі умови:
- 1) верстат має засоби введення/оцінювання оператором запрограмованої максимальної швидкості шпинделя для конкретного патрона. Без введення/оцінювання оператором цих швидкостей під час кожної зміни патрона робота верстата в режимі оброблення має бути неможливою (див. 6.2.5);
 - 2) встановлено сенсорне перевіряння ходу кулачків, яке дає змогу впевнитися в тому, що він є достатнім для затискання оброблюваної деталі. Якщо не забезпечується потрібне зусилля або необхідний залишковий хід, вмикання приводу шпинделя оброблюваної деталі має бути неможливим;
 - 3) якщо зусилля патрона або залишковий хід на місця завантаження оброблюваної деталі стає нижчим ніж попередньо встановлене значення, має вмикатися зупинення верстата за категорією 1 згідно з EN 60204-1;
 - 4) під час розігрівання верстата, завантаження верстата або чистового оброблення всі вимоги до шпинделя оброблюваної деталі за e_2 і e_3 можуть бути заблоковані у режимі налагодження у разі закритої огорожі. В іншому випадку, виробник повинен навести безпечну процедуру для дезактивації сенсорного перевіряння ходу затискання, наприклад сенсорну систему наявності деталі у комбінації з сенсором залишкового ходу.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.3 Викидання

Навкруги робочої зони необхідно встановити закриту огорожу для зведення до мінімуму ризику викидання оброблених деталей, елементів верстата, інструментів (або їх частин), стружок або охолоджувальної рідини (див. також 5.2.5 і 6.2.4).

Огорожі мають бути спроектовані та виготовлені так, щоб вони могли витримувати максимальну передбачену ударну енергію.

За можливості прямого удару, його енергія залежить від:

— діаметра найбільшого патрона для оброблюваної деталі, який може бути встановлений на верстаті, та його максимальної периферійної швидкості (див. додатки С і Е);

— енергії удару прутка з максимальним перерізом і швидкістю (див. додатки С і Е).

Матеріали, використовувані для огорож, повинні мати клас опірності згідно з зазначеним у додатку В для пристрою затискання оброблюваної деталі, встановленого на верстаті. Інформацію щодо випробувального устаткування наведено у додатку С.

Приклади матеріалів з відомими класами опірності наведено у додатку С.

Якщо прямий удар не передбачено, огорожі необхідно виробляти зі сталюого листа, товщиною не менше 2 мм з мінімальною міцністю на розтягування 369 Н/мм^2 або полікарбонату товщиною 6 мм з міцністю на розтягування не менше 68 Н/мм^2 , із захистом з обох боків від змащувально-охолоджувальної рідини та стружок.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників, даних випробування згідно з додатком В та оглядом

5.2.4 Доступ до зон небезпечних рухів

5.2.4.1 Доступ до робочої зони

Для зменшення ризиків, перелічених у 4.2.1 EN 292-1 (намотування, здавлювання, порізи тощо) необхідно встановити нерухомі огорожі та рухомі огорожі із запиранням огорожі або без нього, які забезпечують від доступу до небезпечних частин, наприклад, патронів або цанг, що обертаються, шпиндельних револьверних механізмів та інструментальних шпинделів із силовим приводом, елементів, що мають осьове переміщення, конвеєрів для стружок та трансмісій до механізмів верстата. Огорожі, що забезпечують від доступу у робочу зону, мають також зводити до мінімуму ризик викидання, як зазначено у розділі 4.

Щодо блокування огорож, див. 5.2.5.2.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.4.2 Спеціальні вимоги до верстатів з подаванням прутка

Пристрої подавання прутка та встановлені до них прутки, що обертаються, мають бути закриті за всією довжиною нерухомими та (або) рухомими огорожами.

Індексація подачі прутка має бути неможливою у разі відкритих огорож.

Від доступу до прутків, що обертаються або пересуваються, або до рухомих частин пристрою подавання прутка необхідно забезпечувати за допомогою рухомої блокувальної огорожі із запиранням огорожі або без нього, згідно з EN 1088.

Частина системи керування, що стосується блокування, має відповідати категорії 1 EN 954-1

Подавання прутка до робочої зони має бути можливе в режимі налагодження у разі відкритої огорожі тільки за допомогою поштовхового органу керування зі швидкістю не більше ніж 2 м/хв або за допомогою дворучного пристрою керування поза межами робочої зони.

Необхідно застосовувати засоби зупинення подавання прутка, якщо його залишкова довжина не може задовольняти вимогам щодо надійного затиску.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом, та функційними випробуваннями верстата.

5.2.4.3 Керувальні пристрої завантаженням/розвантаженням

Від доступу до небезпечних(-ої) зон(и) керувальних пристроїв завантаженням/розвантаженням необхідно забезпечити за допомогою нерухомих або рухомих заблокованих огорож та (або) запобіжних пристроїв.

Необхідно застосовувати засоби для узяття зразків оброблених деталей без доступу до зони небезпечних рухів.

Робота керувальних пристроїв завантаженням/розвантаженням під час режиму налагодження не повинна призводити до пуску верстата.

Активізація функції аварійного зупинення верстата має також призводити до зупинення керувальних пристроїв завантаженням/розвантаженням.

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.4.4 Збирання та усування стружок

Доступ до небезпечних частин систем збирання та усування стружок повинен бути унеможливлений за допомогою нерухомих та (або) заблокованих рухомих огорож.

У разі відкриття заблокованих рухомих огорож рух системи збирання та усування стружок має зупинитися. Якщо є доступ до небезпечних частин системи збирання стружок (наприклад пасів або шнеків) з робочого місця оператора, можливість руху цих частин у разі відкритих огорож робочої зони має бути неможлива.

Зона розвантаження стружок повинна мати попереджувальний напис щодо залишкового ризику, наприклад, здавлювання, намотування.

Якщо необхідно урухомити систему збирання та усування стружок за відкритих рухомих огорож (наприклад, під час чищення), це повинно відбуватися тільки за допомогою поштовхового органу керування, та за встановленого поблизу пристрою аварійного зупинення.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.4.5 Огородження приводів

Від доступу до привідних трансмісій, наприклад, ланцюгів і зірочок, зубчастих коліс, ходових гвинтів, ходових валів тощо, якщо їх розташування не задовольняє вимогам безпеки, необхідно забезпечувати за допомогою нерухомих огорож. За необхідності доступу до цих частин під час нормальної роботи, необхідно встановити заблоковані рухомі огорожі. Блокування має відповідати категорії 1 згідно з EN 954-1. Якщо ці заблоковані рухомі огорожі уможливають також доступ до робочої зони, блокування має відповідати категорії 3 згідно з EN 954-1.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.5 Вимоги до огорож

5.2.5.1 Загальні положення

Огорожі мають відповідати вимогам EN 953

5.2.5.2 Блокування огорож

Рухомі огорожі із запиранням або без запирання повинні мати блокування згідно з 7.1 EN 1088.

Частини системи керування, пов'язані з безпекою, призначені для блокування, мають відповідати вимогам категорії 3 EN 954-1.

Збої блокувальних пристосувань мають призводити до зупинення верстата категорії 1 згідно з 9.2.2 EN 60204-1.

Рухомі огорожі, через які є можливий доступ до робочої зони, мають бути зблоковані з запиранням огорожі.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників, оглядом та функційними випробуваннями верстата.

5.2.5.3 Огорожі з силовим приводом

За встановлення огорож з силовим приводом, вони мають відповідати 4.2.2.6 EN 292-2 та бути обладнані чутливими до тиску крайками за всією довжиною спереду, відповідно до EN 1760-2, для убезпечення від здавлювання.

Закриття огорожі вважають частиною виробничого циклу. Воно має вмикатися пристроєм керування, призначеним для цієї мети. Пристрій керування аварійним зупиненням має знаходитися у середині огорожі, якщо там може стояти оператор. Рух частин верстата не повинен повторно вмикатися до повного закриття огорожі. Зусилля закриття не повинно перевищувати 150 Н (див. 5.2.5.2 EN 953).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та функційними випробуваннями верстата.

5.3 Захист від немеханічних небезпек**5.3.1 Загоряння та вибух**

Верстат, зокрема його система керування, проектується таким чином, щоб було можливим приєднання устаткування для виявлення загоряння, для гасіння, аварійної сигналізації, скидання тиску тощо, згідно з рекомендаціями виробника.

Примітка. Оскільки ризики, спричинювані загорянням та вибухом залежать від фактичних умов використання верстата та (або) застосування займистих рідин, цей стандарт їх не розглядає.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем та оглядом.

5.3.2 Викиди

Верстат має бути сконструйований таким чином, щоб було можливим підключення до системи відсмоктування шкідливих викидів (наприклад, мастильних аерозолей тощо).

Примітка 1. Специфічні вимоги до систем відсмоктування не становлять частину цього стандарту, оскільки вони залежать від конкретного застосування і умов використання верстата.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників.

5.3.3 Освітлення

Освітлення робочої зони, за наявності, має бути щонайменше 500 люкс за максимальної довжини деталі, передбаченої згідно з конструкцією верстата, що вимірюється вздовж центральної лінії шпинделя (див. EN 1837).

Перевіряння. Оглядом та вимірюваннями.

5.3.4 Електричне обладнання

Якщо в цьому стандарті не надано інше, електричне обладнання має відповідати вимогам EN 60204-1.

Див. розділ 6 EN 60204-1 щодо убезпечення від ураження електричним струмом та розділ 7 щодо захисту від струмів короткого замикання і захисту від перенавантаження. Ступінь захисту для всіх електричних комплектувальних виробів має бути як мінімум IP 54 згідно з EN 60529.

Зокрема мають бути дотримані такі вимоги EN 60204-1:

- розділ 7 щодо захисту устаткування;
- розділ 8 щодо еквіпотенційних з'єднань;
- розділ 14 щодо проводів та кабелів;
- розділ 15 щодо проводки;
- розділ 16 для електричних двигунів та пов'язаного з ними устаткування.

Для електричних екранів ризик ушкодження в результаті викидання інструментів та (або) оброблюваних деталей має бути неможливий.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем.

5.3.5 Ергономіка

Див. 5.1.2.

Верстати проектують відповідно до ергономічних принципів, наведених у 4.9 EN 292-1, 3.6 і 6.2.5 EN 292-2, EN 547-1 і EN 547-2 та ENV 26385.

Верстати проектують так, щоб був вільний доступ до робочої зони у разі використання пристроїв для налагодження, завантаження/розвантаження тощо (наприклад підйомних пристроїв).

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та оглядом.

5.3.6 Змащувальні/охолоджувальні рідини

Подавання змащувальної/охолоджувальної рідини має автоматично припинятися, якщо рухома огорожа робочої зони відчинена. Верстати обладнують засобами для узяття проб змащувальної/охолоджувальної рідини, чищення системи та замінування фільтрів (див. також 6.2).

Рідина має витікати з верстата до бака під впливом сили тяжіння, таким чином, щоб вона не застоювалася на верстаті або усередині верстата.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та настанови щодо експлуатування.

5.3.7 Пневматичні системи

Пневматичні системи мають відповідати вимогам EN 983.

5.3.8 Гідравлічна система

Гідравлічні системи мають відповідати вимогам EN 982.

5.3.9 Шум

Під час проектування верстатів необхідно врахувати відповідну інформацію і технічні заходи контролювання шуму біля його джерел (див., наприклад EN ISO 11688-10).

Примітка. До головних джерел шуму в таких верстатах належать:

- привід шпинделя і приводи переміщення за осями;
- механізм індексації шпindelної револьверної головки;
- затискний пристрій;
- механізм подавання прутка (за наявності).

5.3.10 Ізолювання та розсіювання енергії

Див. 3.8 та 6.2.3 EN 292-2 та розділ 5 EN 1037.

Необхідно застосовувати засоби ізолювання джерела енергії (див. 5.1.5 EN 982-1, 5.1.6 EN 983 та 5.3 EN 60204-1) та розсіювання накопиченої енергії (див. 5.3 EN 1037).

Пристрій від'єднання електричної енергії має відповідати вимогам 5.3 EN 60204-1 за винятком того, що вимикач не повинен бути типу d) з 5.3.2 EN 60204-1.

Електричне ізолювання верстата має також призводити до ізолювання пневматичної та гідравлічної систем. У випадку накопичення енергії, наприклад, у резервуарах, трубах або шлангах, мають бути встановлені засоби скидання залишкового тиску. Для цього можна застосовувати клапани, але не від'єднання труб.

Перевіряння. Звірянням відповідних креслеників та (або) схем, оглядом і функційними випробуваннями верстата.

5.3.11 Технічне обслуговування

Див. 3.12 EN 292-2 та A.1.6.1 EN 292-2:1991/A1:1995.

Настанова щодо експлуатування має містити інформацію щодо обслуговування, наведену як приклад у 5.5.1 EN 292-2, (див. 6.2).

Перевіряння. Перевірянням відповідних креслеників та настанови щодо експлуатування, оглядом і функційними випробуваннями верстата.

5.3.12 Помилки монтажу

Для кожної частини, яку може демонтувати користувач під час налагодження та обслуговування, наприклад, кулачка, інструментальної державки, механічного пристрою тощо, мають бути встановлені засоби, що забезпечують від помилок під час монтування, наприклад, штифти, асиметричне монтування (див. також 6.2).

6 ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ КОРИСТУВАЧА

Див. 5 EN 292-2.

6.1 Маркування

На всіх затискних пристроях для оброблюваної деталі необхідно маркувати максимальну швидкість обертання.

Додатково до маркування згідно з 5.4 EN 292-2 на верстаті треба маркувати максимальну швидкість обертання шпинделя(-ів) у об/хв.

На верстатах для оброблювання прутка, де оброблюваний матеріал може висуватися за задній кінець шпинделя, наносять попереджувальний знак «Заборонено обробляти прутковий матеріал, що не має напрямлення і не захищений огорожею та виступає за межі шпинделя або системи подавання прутка».

На огорожах, захисних пристроях та інших частинах верстата, які не розташовані на верстаті постійно, маркують ідентифікаційні дані.

Перевіряння. Оглядом.

6.2 Настанова щодо експлуатування

6.2.1 Загальні положення

Верстат постачають з настановою щодо експлуатування згідно з 5.5 EN 292-2.

У настанові щодо експлуатування наводять величини випромінюваного шуму та метод, за яким їх виміряно.

Додатково до загальної інформації у настанові щодо експлуатування необхідно вказати:

- що перед пуском верстата мають бути встановлені і функціювати запобіжні пристрої;
- рекомендації щодо встановлення та технічного обслуговування, в тому числі перелік пристроїв, які необхідно регулярно оглядати та перевіряти, періодичність і методику перевіряння.

Примітка 1. Вікна з полікарбонату, пошкоджені механічними ударами, наприклад, пробиті, пошкрябані або непрозорі внаслідок хімічної дії, можуть неповністю виконувати свої захисні функції.

Примітка 2. Для очищення вікон з пластмаси слід застосовувати тільки засоби чищення, рекомендовані виробником, які не можуть пошкодити полікарбонат;

- рекомендації щодо застосування лазера для калібрування (якщо його використовують) (див. EN 60825-1);

- рекомендації щодо вибору, виготовлення, використання та догляду змащувальних/охолоджувальних рідин і мастил та заходи проти їх зіпсування;

- рекомендації щодо затискання оброблюваних деталей, в тому числі інформацію щодо цанг або патронів, які можна використовувати на верстаті, разом з рекомендаціями щодо використання/обслуговування від виробника затискних пристроїв;

- настанови щодо визволення у разі потрапляння людини у механізм;

- рекомендації щодо використання засобів індивідуального захисту, наприклад рукавиць, устаткування для захисту очей тощо;

- зокрема для верстатів з вбудованою системою подавання прутка, попередження: «Заборонено оброблювати прутковий матеріал, що не має напрямлення і не захищений огорожею та виступає за межі шпинделя або системи подавання прутка».

6.2.2 Інструменти

Необхідно надати рекомендації щодо інструментів, які використовують на верстаті, наприклад, щодо попереднього налагодження, в тому числі, якщо це доцільно, обмеження за масою, моменти інерції та просторову обвідну інструментів, використовуваних разом з пристроями замінювання інструментів.

Необхідно навести інформацію щодо вибору, встановлення та (або) замінювання інструментів, наприклад, дані пов'язані з частиною стикування інструмент/верстат, що стосуються верстата.

6.2.3 Затискні пристрої для оброблюваних деталей

6.2.3.1 Загальні положення

Необхідно навести рекомендації щодо затискання оброблюваних деталей, в зокрема інформацію щодо цанг або патронів, які можуть бути використані на верстаті, разом з рекомендаціями щодо використання/обслуговування від виробника затискних пристроїв.

6.2.3.2 Заміна затискних пристроїв для оброблюваних деталей

Має бути надана достатня інформація щодо вибору, встановлення та (або), замінювання затискних пристроїв для оброблюваних деталей, наприклад, патронів, цанг, тобто, наприклад, дані з частини стикування затискний пристрій/верстат, що стосуються верстата.

6.2.3.3 Реконструювання затискних пристроїв для оброблюваних деталей

Необхідно навести інформацію відносно того, що реконструювання затискних пристроїв для оброблюваних деталей, що постачають з верстатом або встановлених на верстаті, може призвести до зменшення або зміни максимальної швидкості шпинделя або ефективності цих пристроїв.

6.2.4 Залишкові ризики

Необхідно вказати, що огорожі, які встановлюють на верстаті або постачають разом з ним згідно з додатком В, призначені для зведення до мінімуму ризиків викидання але не для повного їх усунення.

Необхідно вказати, що під час оброблення таких матеріалів як алюміній або магній, може з'явитися додаткова небезпека, наприклад, небезпека пожежі, вибуху або утворення шкідливого пилу.

Мають бути надані настанови щодо перевірок, які необхідно виконувати після заміни комплектувальних виробів, усунення устаткування або заміни програмного забезпечення, що можуть вплинути на функції, пов'язані з безпекою.

Необхідно також навести інформацію щодо головних параметрів, які користувач повинен врахувати для зменшення рівня випромінювання шуму, наприклад:

- вибору інструментів;
- затискання оброблюваної деталі/інструмента;
- обслуговування.

6.2.5 Повторний пуск

Має бути наведена інформація щодо процедури повторного пуску. Зокрема, після заміни патрона налагодник повинен впевнитися в неможливості перевищення максимальної швидкості обертання патрона.

6.2.6 Шум

Необхідно скласти декларацію щодо випромінювання шуму в повітрі за А.1.7.4 (f) EN 292-2:1991/ A1:1995, згідно з методом, наведеним у додатку D. Декларацію треба супроводжувати визначенням застосованого методу вимірювання та робочих умов під час випробування, а також значеннями похибки K, з використанням подвійної форми декларування згідно з EN ISO 4871, наприклад:

- 4 дБ, у разі використання EN ISO 3746;
- 2 дБ, у разі використання EN ISO 3744.

Наприклад, для рівня потужності звуку $L_{WA} = 93$ дБ (вимиряне значення).

Похибка $K = 4$ дБ для вимірювань, виконаних згідно з EN ISO 3746.

Якщо точність задекларованих значень поширення звуку необхідно перевірити, вимірювання виконують тим самим методом і в тих самих умовах, що і для задекларованих значень.

Декларацію щодо шуму треба супроводжувати таким ствердженням:

«Наведені значення є рівні поширення, але не обов'язково — рівні безпечної роботи. Хоча існує кореляція між рівнями поширення і рівнями впливу, їх не можна використовувати щодо необхідності прийняття подальших заходів. До чинників, від яких залежить фактичний рівень впливу, відносяться властивості робочого приміщення, інші джерела шуму тощо, наприклад, кількість машин, інші супутні процеси, час, протягом якого шум впливає на оператора. Крім того допустимий рівень впливу може бути різним для різних країн. Однак, ця інформація допоможе користувачеві верстата краще оцінити небезпеку і ризик».

6.2.7 Функції верстата, доступні з панелі цифрового програмного керування

В настанові щодо експлуатування необхідно навести вказівки щодо правильного вибору та використання функцій верстата, які можна виконувати з пульта цифрового програмного керування, наприклад, коригування інструмента, зміни режимів тощо.

ДОДАТОК А
(довідковий)ПРИКЛАД КОНТРОЛЬНОГО ПЕРЕЛІКУ ФУНКЦІЙ,
ПОВ'ЯЗАНИХ З БЕЗПЕКОЮ

Примітка. Цей довідковий додаток надано для того, щоб користувачі стандарту могли зрозуміти зв'язок між частинами окремого верстата і концепціями безпеки, що їх стосуються. Цей додаток поширюється також на правила щодо безпеки, які можуть застосовуватися для інших типів машин; отже, враховуючи можливі перевірки функцій безпеки, корисно навести для даної групи верстатів перелік дозволених або заборонених операцій залежно від обраного режиму роботи та положення рухомої огорожі.

Таблиця А.1 — Перевірка функцій безпеки

Положення селектора вибору режиму роботи верстата	Режим ЦПК (ISO 2806)	СТАН РУХОМОЇ ОГОРОЖІ			
		Закритий	Відкритий	Умови відкриття	Повторне закриття
Оброблення	Ручний та одноблочний	Верстат виконує функції оброблення. Запобіжні пристрої активізовані	Шпindel не можна запустити. Не можна запустити частину рухів устаткування для маніпулювання інструментами і деталями (ЧМІ). Не можна увімкнути переміщення за осями. Неможливе індексування циліндра. Код помилки в разі подавання команди «Пуск циклу». Цанга може працювати	Шпindel зупинено. Рухи ЧМІ зупинено. Рухи за осями зупинено. Індексування циліндра зупинено. Охолодження вимкнено	Немає автоматичного повторного запуску жодної операції. Функції верстата працюють у ручному або одноблочному режимі після повторного вмикання запобіжних пристроїв
Оброблення	Автоматичний та одноблочний	Верстат виконує функції оброблення. Запобіжні пристрої активізовані	Шпindel не можна запустити. Не можна запустити рухи обладнання для маніпулювання інструментами (ЧМІ). Не можна увімкнути переміщення за осями або автоматичний цикл. Код помилки в разі подавання команди «Пуск циклу». Цанга може працювати	Відбувається зупинення циклу. Шпindel зупинено. Шпindel приводу інструментів зупинено. Рухи ЧМІ зупинено. Рухи за осями зупинено. Індексування циліндра зупинено. Охолодження вимкнено	Немає автоматичного повторного пуску жодної операції. Функції верстата працюють у автоматичному режимі після повторного вмикання захисних пристроїв
Налагодження	Ручний та одноблочний або пробний цикл		Можуть працювати такі функції у комбінації з запобіжними пристроями: зменшення швидкості шпинделя;	Керування та автоматичне контролювання зменшення швидкості шпинделя і зменшення швидкості подачі	

Кінець таблиці А.1

Положення селектора вибору режиму роботи верстата	Режим ЦПК (ISO 2806)	СТАН РУХОМОЇ ОГОРОЖІ			
		Закритий	Відкритий	Умови відкриття	Повторне закриття
			переміщення ЧМІ тільки зі зниженою швидкістю; переміщення за осями тільки зі зменшеною швидкістю. Переміщення за осями зі зниженою швидкістю тільки покровоно; індексування циліндра дозволено додатково до таких функцій: Працюють цанга або пристрій затискання оброблюваної деталі. Вмикання/вимикання охолодження	частини обладнання для маніпулювання інструментами (ЧМІ). Для роботи треба використовувати поштове керування або пусковий пристрій плюс керування пуском	
	Автоматичний та одноблочний або пробний цикл	Такі ж умови, як під час оброблення	Такі ж умови, як за режиму оброблення		
Примітка. ЧМІ — Частина обладнання для маніпулювання інструментами.					

Таблиця А.2 — Керування затисканням патрона

Положення селектора вибору режимів	Стан патрона або пристрою утримання оброблюваної деталі			
	Відкритий	Закритий	Оброблювана деталь у патроні	Положення заміни кулачків
Налагодження	Пуск шпинделя неможливий	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя неможливий
Оброблення	Пуск шпинделя неможливий	Пуск шпинделя неможливий	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя неможливий

Таблиця А.3 — Керування затисканням цанги

Положення селектора вибору режимів	Стан цанги		
	Відкритий	Закритий	Оброблювана деталь у цанзі
Налагодження	Пуск шпинделя неможливий	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя можливий
Оброблення	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя можливий	Пуск шпинделя можливий

Для спеціальних цанг див настанову від виробника.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ОГОРОЖІ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ МЕТОД ВИПРОБОВУВАННЯ НА УДАР

В.1 Загальні положення

У цьому додатку наведено випробування огорож, які використовують на автоматичних токарних верстатах з метою мінімізації ризику прямого удару внаслідок викидання частин верстата та оброблюваних деталей з робочої зони.

Цей додаток стосується матеріалів огорож, а також конструкцій огорож для автоматичних токарних верстатів.

В.2 Метод випробування

В.2.1 Попередні зауваження

Цей метод випробування стосується верстатів, які постачають з патронами із стандартними кулачками з жорсткими вершинами, і відтворює небезпеку викидання кулачків або удару прутком. Випробування визначає опірність/міцність огорож та (або) матеріалів огорож до пробивання та зміщення. Випробування проводять на верстатах, обладнаних стандартними кулачками, максимальну швидкість яких наведено у таблиці В.2. Якщо маса кулачка або колова швидкість перевищують значення, наведені у таблиці В.2, умови випробування треба відповідно коригувати. За використання суцільних кулачків визначальною є загальна маса цього кулачка.

В.2.2 Устаткування для випробувань

Це устаткування містить металевий пристрій, металевий елемент та супорт для огорожі, яку випробовують.

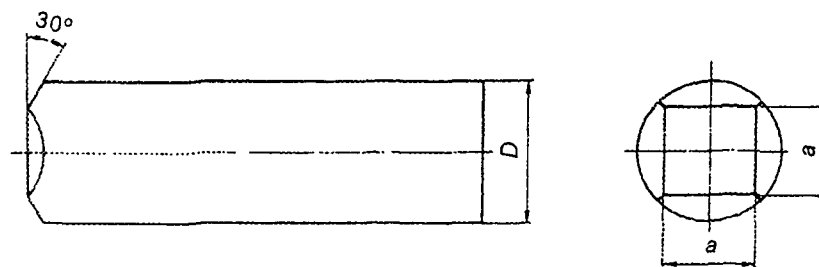
В.2.2.1 Металевий пристрій

Металевий пристрій має забезпечити пришвидшення металевого елемента до $\pm 5\%$ від передньо встановленої ударної швидкості (див. таблицю В.2 та приклад у додатку С).

В.2.2.2 Металевий елемент

Форма, маса та розміри металевих елементів показані на рисунку В.1 та в таблиці В.1. Металеві елементи вироблено зі сталі, що має такі механічні властивості:

Міцність на розтяг	$R_m = 560 \text{ Н/мм}^2\text{—}690 \text{ Н/мм}^2$
Границя текучості	$R_{0,2} \geq 330 \text{ Н/мм}^2$
Подовження під час розриву	$A \geq 20\%$



Загартовано до 56^{+4}_0 HRC на глибину не менше 0,5 мм.

Рисунок В.1

В.2.2.3 Вимірювання швидкості

Швидкість металевого елемента вимірюють у точці, в якій він вже не отримує пришвидшення (наприклад, після виходу з жерла або у жерлі за відповідного зниження тиску). Швидкість необхідно вимірювати на зафіксованій відстані за допомогою фотоелектричних датчиків або інших еквівалентних засобів.

Таблиця В.1 — Метальні елементи: маса та розміри

Метальний елемент		
М маса кг	Д діаметр мм	а × а Передня поверхня мм × мм
0,625	30	19 × 19
1,25	40	25 × 25
2,5	50	30 × 30

В.2.3 Порядок випробовування

Для верстатів, обладнаних патронами зі стандартними кулачками для ударного випробовування необхідно використовувати металеві елементи з масою, розмірами та ударною швидкістю згідно з таблицею В.2, за умови, що маса металевих елементів відповідає масі стандартного кулачка.

Напрямок удару має бути, за можливості, перпендикулярний до поверхні випробування. Металеві елементи націлюють на центр зразка матеріалу або на найслабші ділянки огорожі.

В.3 Результати

Оцінювання пошкоджень огорожі або зразка матеріалу, спричинених ударами:

В.3.1 Пошкодження можуть бути:

- а) жолоблення/випинання (постійна деформація без тріщин);
- б) початкові тріщини (видимі тільки на одній поверхні);
- с) наскрізні тріщини (тріщини, видимі на обох поверхнях);
- д) проникнення (металеві елементи проникають у об'єкт випробування);
- е) ослаблення кріплення вікна огорожі;
- ф) ослаблення кріплення огорожі на супорті.

В.3.2 Оцінювання

Випробування вважають успішним за відсутності наскрізних тріщин або проникнення в об'єкт випробування та пошкоджень е) і ф) відповідно до В.3.1.

В.4 Звіт про випробування

Звіт про випробування має містити, щонайменше, таку інформацію:

- дата, місце випробування та назва організації, яка виконала випробування;
- маса, розміри та швидкість металевих елементів;
- виробник верстата, тип, максимальний діаметр обточування, максимальна швидкість шпинделя верстата, маса та розміри кулачків патрона;
- конструкція, матеріал та розміри об'єкта випробування;
- спосіб затискання або кріплення об'єкта випробування;
- напрямок удару, місце нанесення удару металевим елементом;
- результат випробування.

Таблиця В.2 — Класи опірності

Клас опірності	Діаметр пристрою для затискання оброблюваної деталі, мм		Колова швидкість, м/с	Розміри металевих елементів D × a, мм	Маса металевих елементів, кг	Швидкість під час удару, м/с	Енергія удару J
	від	до					
A1		130	25	30 × 19		32	310
A2			40		0,625	50	781
A3			63			80	2 000

Кінець таблиці В.2

Клас опірності	Діаметр пристрою для затискання оброблюваної деталі, мм		Колова швидкість, м/с	Розміри металевго елемента $D \times a$, мм	Маса металевго елемента, кг	Швидкість під час удару, м/с	Енергія удару J
	від	до					
V1	130	250	40	40 x 25	1,25	50	1 562
V2			50				2 480
V3			63				4 000
C1	250		40	50 x 30	2,5	50	3 124
C2			50				4 960
C3			63				8 000

ДОДАТОК С
(довідковий)

**УСТАТКОВАННЯ ДЛЯ ВИПРОБОВУВАННЯ НА УДАР
ТА ПРИКЛАДИ МАТЕРІАЛІВ**

С.1 Гармата

Гармата складена із ємності для стисненого повітря, до якої за допомогою фланця закріплено жерло (див. рисунок С.1). Пришвидшений рух металевго елемента до об'єкта випробування під дією стисненого повітря може відбуватися за допомогою клапана.

Джерелом живлення повітряної гармати є повітряний компресор. Швидкість металевго елемента може регулюватися повітряним тиском.

Швидкість металевго елемента вимірюють біля сопла повітряної гармати за допомогою відповідного пристрою для вимірювання швидкості, наприклад, сенсора або фотоелемента.

С.2 Приклади матеріалів

Такі матеріали пройшли випробування на ударну міцність згідно з класами, наведеними у таблиці С.2 (удар металевго елемента прикладено до центру пластини).

Таблиця С.2 — Приклади матеріалів

Матеріал	Товщина d, мм	Міцність на розтяг R_{m1} , Н/мм ²	Подовження під час руйнування A, %	Класи ударної міцності								
				A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Сталевий лист	2	369	28	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	3	400	28	+	+	-	+	+	-	+	-	-
	4	340	28	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	305	43	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6	340	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+
AlMg 3	5	242	18	+	+	-	+	-	-	+	-	-
Полікарбонат	6	68	80	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	8	68	80	+	+	-	+	+	-	+	-	-
	10	68	80	+	+	+	+	+	-	+	+	-

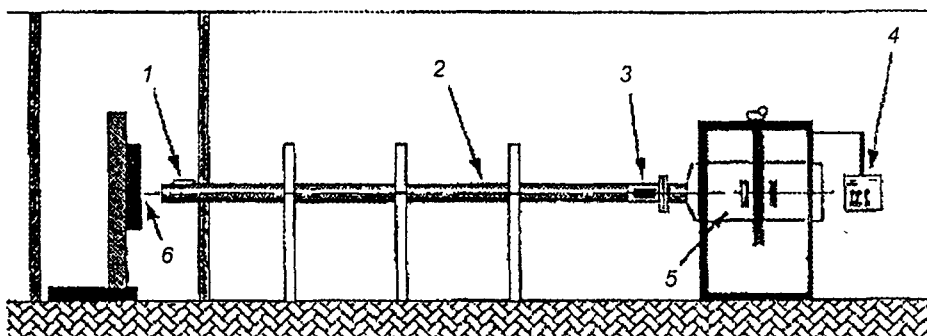
Кінець таблиці С.2

Матеріал	Товщина d, мм	Міцність на розтяг R_m , Н/мм ²	Подовження під час руйнування A, %	Класи ударної міцності								
				A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃
Полікарбонат	12	68	80	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Полікарбонатна сполука	2 x 8	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	2 x 12	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	19	68	80	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Захисне скло + полікарбонатна сполука	Скло + полікарбонатна сполука 6 + 18											

+ — вимоги дотримані
 - — вимоги не дотримані

Примітка. Рекомендовано захищати полікарбонат з боку робочої зони і з боку оператора від пошкодження охолоджувальною рідиною, мастилом, аерозолями та стружками. Придатним засобом є додаткові прозорі пластмасові покривки з обох боків

Рекомендовано також ущільнення крайок захищеної полікарбонатної пластини для забезпечення від забруднення охолоджувальною рідиною, мастилом та аерозолями.



Пояснення

- 1 — пристрій вимірювання швидкості;
- 2 — жерло гармати;
- 3 — металевий елемент;
- 4 — панель керування
- 5 — ємність зі стисненим повітрям
- 6 — об'єкт випробовування

Рисунок С.1 — Устаткування для ударного випробовування

ДОДАТОК D
(обов'язковий)

ВИМІРЮВАННЯ ВИПРОМІНЮВАНОВОГО ШУМУ

Робочі умови під час вимірювання шуму мають бути такими:

- обертання шпинделя для оброблюваної деталі без навантаження зі швидкістю, що складає 80 % від максимальної швидкості обертання шпинделя;
- пристрій для затискання оброблюваної деталі встановлено та активізовано;
- додаткові пристрої для маніпулювання та каретки зупинено;
- конвеєр для видалення стружок увімкнено (за наявності).

Умови встановлення та роботи верстата мають відповідати настанові виробника і бути ідентичними під час вимірювання рівнів звукового тиску на робочому місці та рівню звукової потужності.

Рівень звукового тиску на робочому місці вимірюють відповідно до EN ISO 11202 з такими змінами:

— показник довкілля K_{2A} або локальний коефіцієнт навколишнього середовища K_{3A} мають дорівнювати або бути менше ніж 4 дБ;

— різниця між фоновим рівнем звукового тиску і рівнем звукового тиску на робочому місці має дорівнювати або бути більше ніж 6 дБ;

— корекція локального коефіцієнта навколишнього середовища K_{3A} треба обчислювати згідно з А.2 EN ISO 11204 з посиланням на EN ISO 3746 замість методу, який наведено у додатку А EN ISO 11202, або згідно з EN ISO 3744, якщо один з цих стандартів був використаний під час вимірювання.

Рівні звукової потужності визначають методом обгинальної поверхні, наданим у EN ISO 3746 з такими змінами:

— показник довкілля K_{2A} має дорівнювати або бути менше ніж 4 дБ;

— різниця між фоновим рівнем звукового тиску і рівнем звукового тиску верстата у кожній точці вимірювання має дорівнювати або бути більше ніж 6 дБ. Коригувальну формулу для цієї різниці (див. 8.2 EN ISO 3746) треба використовувати до різниці 10 дБ;

— використовують тільки поверхню вимірювання у вигляді паралелепіпеда на відстані 1,0 м від умовної поверхні;

— якщо відстань від верстата до допоміжного механізму менше ніж 2,0 м, допоміжний механізм входить до умовної коробки;

— вимогу щодо часу вимірювання у 7.5.3 EN ISO 3746, яка стосується 30 с, не застосовують;

— точність методу випробування має бути вище ніж 3 дБ;

— кількість розташувань мікрофонів має відповідати EN ISO 3746.

Або, за можливості та відповідності методу вимірювання типові верстата, рівні звукової потужності можна визначати також більш точним методом, наприклад, за EN ISO 3744, без попередніх змін.

Для визначання рівня звукової потужності методом інтенсивності звуку треба використовувати EN ISO 9614-1 (за узгодженням між постачальником і покупцем).

ДОДАТОК Е (довідковий)

ОБЧИСЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ ПРЯМОГО УДАРУ

Енергію удару обчислюють:

— для верстатів, обладнаних патронами за формулою:

$$J_c = \frac{m}{2} (\pi B n)^2 (J),$$

де n — максимальна швидкість шпинделя оброблюваної деталі;

B — максимальний зовнішній діаметр патрона (об/с);

m — маса кулачка стандартної твердості (кг).

— для верстатів, обладнаних цангами за формулою:

$$J_c = \frac{1}{24} \rho \pi^3 d^2 l^3 n^2 (J),$$

де n — максимальна швидкість шпинделя оброблюваної деталі;

d — максимальний діаметр прутка (м);

l — максимальна довжина оброблюваної деталі (м);

ρ — питома вага (кг/м³).

Ця формула характеризує прямий удар під час викидання частини прутка з відношенням d/l менше ніж 0,2, що відламується під кутом 30°, для верстата, на якому застосовано цангу.

ДОДАТОК ЗА
(довідковий)**ЗВ'ЯЗОК ЦЬОГО СТАНДАРТУ З ДИРЕКТИВАМИ ЄС**

Цей європейський стандарт розроблений за дорученням, наданим СЕН Європейською Комісією і Європейською Асоціацією Вільної Торгівлі і відповідає суттєвим вимогам Директиви ЄС:

Директиві щодо безпеки машин 98/37/ЄС, доповненій Директивою 98/79/ЄС.

Відповідність цьому стандарту означає відповідність певним суттєвим вимогам наведеної вище Директиви і пов'язаних з нею положень ЄАВТ.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! На продукцію, яка відноситься до сфери застосування цього стандарту можуть поширюватися також інші вимоги і інші Директиви ЄС.

ДОДАТОК НА
(довідковий)**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ДСТУ),
ЗГАРМОНІЗОВАНИХ З МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАРТАМИ,
ПОСИЛАННЯ, НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

Номер і назва міжнародного стандарту	Номер і назва ідентичного національного стандарту (ДСТУ)
EN 292-1:1991 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology	ДСТУ EN 292-1–2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 1. Основна термінологія, методологія
EN 292-2:1991 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles and specifications	ДСТУ EN 292-2–2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування. Частина 2. Технічні принципи та технічні умови
EN 294 Safety of machinery — Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs	ДСТУ EN 294–2001 Безпечність машин. Безпечні відстані для запобігання можливості досягання небезпечних зон руками
EN 349:1993 Safety of machinery — Minimal gaps to avoid crushing of parts of human body	ДСТУ EN 349–2002 Безпечність машин. Мінімальні проміжки щоб уникнути здавлювання частин людського тіла
EN 418 Safety of machinery — Emergency stop equipment, functional aspects — Principles for design	ДСТУ EN 418 Пристрої аварійної зупинки. Функціонування і принципи проектування
EN 547-1:1996 Safety of machinery — Human body measurements — Part 1. Principles for determining the dimensions for openings for whole body access into machinery	ДСТУ EN 547-1–2001 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 1. Принципи визначення розмірів отворів для доступу до робочих місць у машинах
EN 547-2:1996 Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions requires for access openings	ДСТУ EN 547-2–2001 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 2. Принципи визначення розмірів отворів для доступу
EN 563:1994 Safety of machinery — Temperatures of touchable surfaces — Ergonomic data to establish temperature limit values for hot surfaces	ДСТУ EN 563–2001 Безпечність машин. Температури поверхонь, доступних для дотику. Ергономічні дані для встановлення граничних значень температури гарячих поверхонь
EN 574 1996 Safety of machinery — Two hand control devices — Functional aspects — Principles for design	ДСТУ EN 574–2001 Безпечність машин. Пристрої дворучного керування. Функціональні аспекти та принципи проектування

Номер і назва міжнародного стандарту	Номер і назва ідентичного національного стандарту (ДСТУ)
EN 614-1 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles	ДСТУ EN 614-1-2001 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи
EN 894-1:1997 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: Human interaction with display and control actuators	ДСТУ 894-1-2001 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 1. Загальні принципи взаємодії людини з індикаторами і органами керування
EN 894-2:1997 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays	ДСТУ EN 894-2-2001 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 2. Індикатори
EN 894-3:2000 Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators	ДСТУ EN 894-3-2003 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів і органів керування. Частина 3. Органи керування
EN 953:1997 Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards	ДСТУ EN 953:2003 Безпечність машин. Огорожі. Загальні вимоги до проектування та конструювання нерухомих та рухомих огорож
EN 954-1:1996 Safety of machinery — Safety related parts of control system — Part 1: General principles for design	ДСТУ EN 954-1:2003 Безпечність машин. Елементи безпеки систем керування. Частина 1. Загальні принципи проектування
EN 982:1996 Safety requirements for fluid power systems and their components — Hydraulics	ДСТУ EN 982:2003 Безпечність машин. Вимоги безпеки до гідравлічних та пневматичних систем та їхніх складових частин. Гідравліка
EN 983:1996 Safety of machinery — Safety requirements for fluid power systems and their components — Pneumatics	ДСТУ EN 983:2003 Безпечність машин. Вимоги безпеки до гідравлічних та пневматичних систем та їхніх складових частин. Пневматика
prEN 1005-1 Safety of machinery — Human physical performances — Part 1: Terms and definitions	ДСТУ EN 1005-1-1:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 1. Терміни та визначення
prEN 1005-2 Safety of machinery — Human physical performances — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery	ДСТУ EN 1005-2:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин
prEN 1005-3 Safety of machinery — Human physical performances — Part 3: Recommended forces limits for machinery operation	ДСТУ EN 1005-3:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3. Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами
EN 1037:1995 Safety of machinery — Prevention of an unexpected start-up	ДСТУ EN 1037:2003 Безпечність машин. Запобігання несподіваному пуску
EN 1050:1996 Safety of machinery — Principles for risk assessment	ДСТУ EN 1050:2003 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику
EN 1088:1995 Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — General principles and provisions for design	ДСТУ EN 1088:2003 Безпечність машин. Блокувальні пристрої, з'єднані з огорожами. Принципи проектування і вибору
EN 60204-1:1992 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 204-1:1992 modified)	ДСТУ EN 60204-1:2004 Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги
EN ISO 3746:1995 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (ISO 3746:1995)	ДСТУ ISO 3746:2005 Акустика. Визначення рівнів звукової потужності джерел шуму за звуковим тиском. Орієнтувальний метод з використанням обгінальної виміральної поверхні над звуковідбивальною площиною

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 230-5 Test code for machine tools — Part 5: Determination of the noise emission
- 2 ISO 447:1984 Machine tools — Direction of operation of controls
- 3 ISO 1219 Fluid power systems and components — Graphical symbols and circuit diagrams
- 4 ISO 2972:1979 Numerical control of machines — Symbols
- 5 ISO 7000:1989 Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis
- 6 EN 547-3 Safety of machinery — Human body measurements — Part 3: Anthropometric data
- 7 EN 12415:2000 Safety of machine tools — Small numerically controlled turning machines and turning centers
- 8 EN 12478:2000 Safety of machine tools — Large numerically controlled turning machines and turning centers
- 9 EN 12626:1997 Safety of machine tools — Laser processing machines — Safety requirements (ISO 11553:1996, MOD)
- 10 EN 12840:2001 Safety of machine tools — Manually controlled turning machines with or without automatic control
- 11 prEN 13218 Machine tools — Safety — Stationary grindings machines
- 12 EN 60825-1:1994 Safety of laser products — Part 1: Equipment classification requirements and user's guide (IEC 60825-1:1993)
- 13 IEC 61508 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems
- 14 IEC 61511 Software of computers in the application of industrial safety related systems¹⁾

¹⁾ У стадії підготування.

Код УКНД 25.080.10

Ключові слова: вимоги щодо безпеки, верстати, багатошпиндельні автоматичні токарні верстати.

Редактор **О. Луковнікова**
Технічний редактор **О. Марченко**
Коректор **Т. Нагорна**
Верстальник **І. Барков**

Підписано до друку 14.02.2012. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 4,18. 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