



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Сільськогосподарські та лісогосподарські  
трактори і машини

# КОЖУХИ КАРДАННИХ ВАЛІВ ПЕРЕДАЧІ ПОТУЖНОСТІ (ВПП)

Випробування на знос і міцність  
(EN 1152:1994, IDT)

ДСТУ EN 1152–2001

БЗ № 11–2001/255

*Видання офіційне*

Київ  
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2002

## ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО Технічним комітетом стандартизації ТК 69 «Трактори і сільськогосподарські машини»
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 656 з 2003–01–01
- 3 Стандарт відповідає EN 1152:1994 Tractors and machinery for agriculture and forestry — Guards for power take-off (PTO) drive shafts — Wear and strength tests (Сільськогосподарські та лісгосподарські трактори і машини. Кожухи карданних валів передачі потужності (ВПП). Випробування на знос і міцність). Цей стандарт видано з дозволу CEN  
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Ю. Шехтман**, канд. техн. наук

---

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

Держстандарт України, 2002

**ЗМІСТ**

	С.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Визначення понять .....	1
3 Умови випробування .....	2
4 Випробування на знос .....	2
5 Випробування на міцність .....	3
6 Критерії приймання .....	5
7 Звіт про випробування .....	5
Додаток А Форма звіту про випробування .....	6

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 1152:1994 Tractors and machinery for agriculture and forestry — Guards for power take-off (PTO) drive shafts — Wear and strength tests (Сільськогосподарські та лісгосподарські трактори і машини. Кожухи карданних валів передачі потужності (ВПП). Випробування на знос і міцність).

Відповідальний за цей стандарт, — ТК 69 «Трактори і сільськогосподарські машини». Стандарт доповнює систему стандартів, які стосуються випробування сільськогосподарської техніки. Аналогічних міждержавного і національного стандартів на цей час немає.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» — оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації України.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ТА ЛІСОГОСПОДАРСЬКІ ТРАКТОРИ  
І МАШИНИ

**КОЖУХИ КАРДАННИХ ВАЛІВ ПЕРЕДАЧІ  
ПОТУЖНОСТІ (ВПП)**

**Випробування на знос і міцність**

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТРАКТОРЫ  
И МАШИНЫ

**КОЖУХИ КАРДАННЫХ ВАЛОВ ПЕРЕДАЧИ  
МОЩНОСТИ (ВПП)**

**Испытания на износ и прочность**

TRACTORS AND MACHINERY FOR AGRICULTURE  
AND FORESTRY

**GUARDS FOR POWER TAKE-OFF (PTO) DRIVE  
SHAFTS**

**Wear and strength tests**

---

Чинний від 2003–01–01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює методи випробування та критерії прийняття необертюваних кожухів карданних валів передачі потужності (ВПП) шляхом визначення їхньої зносостійкості та міцності, як визначено в розділі 2, у тому числі під впливом температури мінус 35 °С.

Методи випробування і стійкість проти ультрафіолетового випромінювання таких кожухів із пластмас у цьому стандарті не розглядається.

**2 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті вжито такі терміни:

**2.1 карданний вал передачі потужності (ВПП) (*power take-off (PTO) drive-shaft*)**

Вал з універсальними зчленуваннями, який передає відібрану від самохідної машини чи трактора потужність приєднувальній машині і простягається до її першої нерухомої опори.

**2.2 довжина складеного карданного ВПП (*closed length (of shaft)*)**

Відстань між центрами крайніх хрестовин повністю складеного карданного ВПП.

**2.3 довжина розсунутого карданного ВПП (*extended length (of shaft)*)**

Відстань між центрами крайніх хрестовин розсунутого на рекомендовану виробником максимальну довжину карданного ВПП.

**2.4 необертюваний кожух карданного ВПП (*non-rotating PTO drive-shaft guard*)**

Кожух карданного ВПП, який залишається нерухомим, коли вал обертається.

### 3 УМОВИ ВИПРОБУВАННЯ

**3.1** Кожух слід вибирати з серійної продукції і він повинен відповідати допускам, приписаним конструкторською документацією. Слід дотримуватись вказівок виробника, наведених у настановах з експлуатації і технічного обслуговування. Під час випробування слід запобігати обертанню кожуха. Кожух повинен випробовуватись разом з складеним до 1 м довжини карданним ВПП (як зазначено в 2.2), для якого кожух призначений. Результат, отриманий під час випробування зразка, повинен поширюватись на кожухи меншої чи більшої довжини. Під час випробування слід використовувати один і той самий кожух.

Кожух повинен підлягати відповідним випробуванням, суть і послідовність яких наведено в розділах 4 і 5.

Після кожного випробування слід фіксувати стан кожуха, але особливу увагу слід звертати на руйнування, залишкову деформацію або відрив складових частин. Між випробуваннями на знос і міцність технічне обслуговування не провадити.

**3.2** Якщо не встановлено інше, під час випробування температура навколишнього середовища повинна бути в межах від 5 до 35 °С.

**3.3** Частота обертання вала, якщо це передбачено методикою випробування, повинна бути 1000 хв<sup>-1</sup>.

### 4 ВИПРОБУВАННЯ НА ЗНОС

#### 4.1 Випробувальне обладнання

**4.1.1** Випробувальне обладнання повинне складатися із шафи, здатної вміщувати горизонтально розташований карданний ВПП з кожухом, і обертати карданний ВПП з частотою 1000 хв<sup>-1</sup>. Розмір і форма шафи повинні забезпечувати можливість рівномірного розподілу розпиленого розчину солі у воді і пилу. Верхня частина шафи повинна мати таку конструкцію, щоб краплі розчину, які на ній збираються під час розпилювання, не падали на кожух карданного ВПП.

**4.1.2** У разі використання для випробування води перевагу слід надавати питній.

**4.1.3** Пил повинен складатись із суміші рівних частин по масі органічного і мінерального пилу.

**4.1.3.1** Органічний пил повинен складатись з розмолочної люцерни вологістю не більше ніж 12 % і розміром часток не більше ніж 2 мм.

**4.1.3.2** Мінеральний пил повинен бути простою фосфатною сполукою. Така речовина використовується у процесі виробництва сталі, під час оброблення розплавів сталі або фосфористого чавуну. Вона, як основний компонент, містить силікофосфати кальцію і має характеристики та наведену в таблиці 1 крупність помелу:

— P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> не менше ніж 12 % загальної маси;

— не менше ніж 75 % загальної маси P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> повинно розчинятись у 2%-му розчині лимонної кислоти.

**Таблиця 1** — Крупність помелу

Отвір сита, мм	Мінімальна масова частка просіву, %
0,16	> 75
0,63	> 96

**4.1.4** Для розпилювання приймається водний розчин хлориду натрію концентрації (50 ± 5) г/л. Хлорид натрію повинен бути білим і давати безбарвний розчин. Він практично не повинен містити міді, нікелю і понад 0,1 % йодиту натрію та 0,4 % загальних забруднень, розрахованих для сухої солі. Розчин перед використанням у випробуваннях повинен фільтруватись з метою очищення від твердих речовин, які можуть забити розпилювач.

#### 4.2 Методика випробування на знос

**4.2.1** Тривалість повного випробування кожуха з валом становить 290 год.

**4.2.2** У процесі випробування, порядок якого викладено в 4.2.3, вал повинен обертатись і одночасно розсуватись на максимальну довжину на 1 хв кожного п'ятихвилинного циклу, а інші 4 хв утримуватись у складеному стані.

**4.2.3** Випробування складається з таких чотирьох частин:

а) протягом 120 год робота виконується циклами по 24 год за температури  $(85 \pm 5) ^\circ\text{C}$  і температури навколишнього середовища, починаючи з циклу  $85 ^\circ\text{C}$ . Безпосередньо перед наступною частиною випробування карданний ВПП з кожухом слід занурити у воду (див. 4.1.2), вийняти його, дати воді стекти під впливом сили тяжіння протягом 1 хв за горизонтального положення кожуха і найменшої довжини вала;

б) протягом 120 год випробування провадять за температури навколишнього середовища, в атмосфері якого міститься  $0,5 \text{ кг/м}^3$  пилу (див. 4.1.3);

в) протягом 2 год випробування провадять у розпалі розчину солі у воді (див. 4.1.4), який розбризкується з витратою  $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$  на  $1 \text{ м}^2$ . Після 2 год випробування карданний ВПП з кожухом залишити нерухомим протягом 46 год;

г) протягом 48 год випробування провадити за температури навколишнього середовища.

**4.2.4** До початку і після закінчення випробування згідно з 4.2.3 треба поміряти крутний момент, який потрібно прикласти до кожного кінця кожуха для утримання його в нерухомості, впродовж обертання вала з частотою  $1\,000 \text{ хв}^{-1}$ .

## 5 ВИПРОБУВАННЯ НА МІЦНІСТЬ

### 5.1 Випробування осьовим навантаженням за температури навколишнього середовища

**5.1.1** До карданного ВПП, встановленого з кожухом, в обох напрямках між конусом і трубою кожуха прикласти осьове навантаження 250 Н. Навантажувати слід поступово, і після досягнення зазначеного навантаження підтримувати його протягом 60 с. Якщо конуси чи способи кріплення їх до труб різні, слід випробовувати кінець кожного конуса.

**5.1.2** Між кожною захисною трубою встановленого кожуха і встановленим карданним ВПП в обох напрямках прикладати осьове навантаження 1 000 Н протягом 60 с.

### 5.2 Випробування радіальним навантаженням за температури навколишнього середовища

**5.2.1** Розсунутий на найбільшу рекомендовану виробником довжину карданний ВПП з кожухом утримувати горизонтально за кінцеві з'єднання.

**5.2.2** Обертати карданний ВПП і, з використанням гладкого плоского дерев'яного бруска, прикладати до кожуха посередині під прямим кутом протягом 60 с безпосереднє навантаження 500 Н. Для запобігання значної вібрації дерев'яний брусок повинен опиратися на гумову підкладку завтовшки 20 мм твердістю близько А/20 за Шором (див. рисунок 1). Під час навантаження запобігати ударів.

**5.2.3** Обертати карданний ВПП і, з використанням дерев'яного бруска відповідно до 5.2.2, прикладати до конуса над центром універсального зчеплення, коли воно співвісне з карданним ВПП, безпосередню силу 500 Н протягом 60 с, як зазначено на рисунку 1. Силу слід прикладати перпендикулярно до напрямку карданного ВПП. Якщо способи кріплення кінців кожуха різні, слід випробовувати обидва кінці.

**5.2.4** Записати, чи не знаходиться якась додаткова деталь вала поза кожухом під час випробування або після нього.

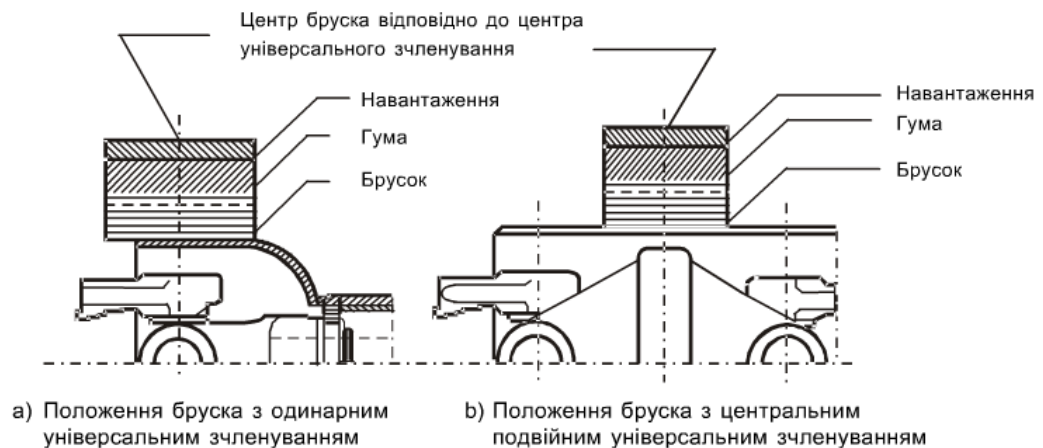


Рисунок 1 — Випробування конуса радіальним навантаженням

### 5.3 Випробування осьовим навантаженням за низької температури

5.3.1 Знизити температуру до мінус 35 °С і витримати карданний ВПП з кожухом за цієї температури протягом 1 год.

5.3.2 Після досягнення карданним ВПП і кожухом стабільної температури мінус 35 °С прикласти між трубою кожуха із карданним ВПП в обох напрямках осьову силу.

Сила повинна становити:

- а) 2,5 кН, якщо внутрішній діаметр зовнішньої труби кожуха не перевищує 80 мм;
- б) 3,5 кН, якщо зазначений більше ніж 80 мм.

Якщо способи кріплення кінців кожуха різні, слід випробовувати кожен кінець.

### 5.4 Випробування на удар за низької температури

5.4.1 Підтримувати за кінцеві з'єднання карданний ВПП з кожухом у горизонтальному положенні, які розсунуто на рекомендовану виробником максимальну довжину.

5.4.2 Витримати карданний ВПП з кожухом за температури мінус 35 °С протягом 1 год.

5.4.3 Після досягнення карданним ВПП і кожухом температури мінус 35 °С зробити три таких удари:

- а) один — по конусу, по центру універсального зчленування, коли воно співвісне з карданним ВПП (позицію краю вилки, паралельного до площини удару, див. на рисунок 2);
- б) один посередині однієї з труб;
- с) один посередині перекриття труб.

Удари слід робити маятником з енергією 98 Дж. Поверхня удару повинна бути плоскою і мати діаметр 50 мм (див. рисунок 2).

### 5.5 Випробування кріпильних елементів за температури навколишнього середовища

5.5.1 Прикласти силу 400 Н до кожного встановленого кріпильного елемента. Силу слід прикладати по дотичній, а також у радіальному напрямку до осі карданного ВПП.

5.5.2 Зареєструвати у звіт будь-яку функціональну відмову кріпильного елемента чи розчин стопорних гаків та будь-які розлам чи тріщину кожуха або відрив його частини.



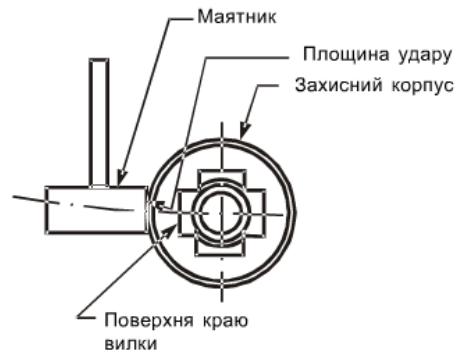


Рисунок 2 — Випробування на удар

## 6 КРИТЕРІЙ ПРИЙМАННЯ

Кожух карданного ВПП вважають таким, що пройшов випробування на знос і міцність, якщо:

- a) до або після випробування на знос крутний момент, потрібний для фіксації будь-якої частини кожуха, коли вал обертається, становить не більше ніж  $2,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;
- b) кожух не має дірок або деформацій внаслідок зносу під час випробування, які роблять вал місцями незахищеним;
- c) кожух не має полумок, тріщин, відірваних частин. Тріщини від контакту з ребром ударного маятника (див. 5.4) допускаються;
- d) кожух не зміщується по валу відносно початкового положення;
- e) кріпильний(і) елемент(и) не має будь-якої залишкової деформації або полумки місць з'єднання, які негативно впливають на його(їхнє) функціонування.

## 7 ЗВІТ ПРО ВИПРОБУВАННЯ

Звіт про випробування повинен містити таку інформацію:

- a) подробиці щодо кожуха карданного ВПП, включаючи ідентифікаційні мітки на кожусі і карданному ВПП;
- b) крутний момент у  $\text{Н} \cdot \text{м}$  до початку і після закінчення випробування на знос, потрібний для утримання кожної труби кожуха, коли вал обертається (див. 4.2.4);
- c) стан кожуха після кожного випробування (див. 3.1);
- d) результати випробування осьовим навантаженням за температури навколишнього середовища (див. 5.1);
- e) результати випробування радіальним навантаженням за температури навколишнього середовища (див. 5.2);
- f) результати випробування осьовим навантаженням за низької температури (див. 5.3);
- g) результати випробування на удар за низької температури (див. 5.4);
- h) результати випробування кріпильного елемента за температури навколишнього середовища (див. 5.5);
- i) висновок про відповідність кожуха вимогам розділу 6.

**Примітка.** Типову форму звіту про випробування наведено в додатку А.

ДОДАТОК А  
(довідковий )

**ФОРМА ЗВІТУ ПРО ВИПРОБУВАННЯ**

(див. розділ 7)

**Опис**

Звіт про випробування ..... кожуха карданного вала передачі потужності, змонтованого на ..... карданному валі передачі потужності  
 Довжина вала у складеному стані ..... мм  
 у розсунутому стані ..... мм  
 Ідентифікаційна мітка на валу: .....  
 Ідентифікаційна мітка на кожусі: .....

**Конуси**

Матеріал: .....  
 Довжина: ..... мм  
 Найбільший діаметр: ..... мм

**Труби**

Матеріал: .....  
 Розміри:

	Зовнішній діаметр	Товщина стінки	Довжина
— зовнішня труба	..... мм	..... мм	..... мм
— внутрішня труба	..... мм	..... мм	..... мм

Засіб кріплення на валу: .....  
 Тип опор: .....  
 Інші властивості: .....

**Випробування на знос:**

**Крутний момент, необхідний для утримання кожуха**

Чи перебільшує 2,5 Н·м крутний момент, необхідний для утримання кожуха, коли вал обертається

— до випробування на знос? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 — після випробування на знос? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Коментарі, якщо є: .....  
 Чи задовольняє кожух вимогам розділу 4? Так/Ні (непотрібне закреслити);

**Випробування на міцність**

**Випробування осьовим навантаженням за температури навколишнього середовища**

Температура навколишнього середовища: ..... °C  
 Чи залишаються конуси прикріпленими до труб? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Чи зберігає захисний засіб своє функціональне призначення? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Коментарі, якщо є: .....

**Випробування радіальним навантаженням за температури навколишнього середовища**

Температура навколишнього середовища: ..... °C  
 Чи залишається нерухомим кожух протягом 60 с? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Чи була незахищеною яка-небудь додаткова частина валу під час або після випробування? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Чи зберігає захисний засіб своє функціональне призначення? Так/Ні (непотрібне закреслити);  
 Коментарі, якщо є: .....

**Випробування осьовим навантаженням за низької температури**

Температура ..... °C

Чи зберігає кожух своє функціональне призначення? Так/Ні (непотрібне закреслити);

Чи залишається кожух на валу? Так/Ні (непотрібне закреслити);

Коментарі, якщо є: .....

**Випробування на удар за низької температури**

Температура ..... °C

Чи зберігає кожух своє функціональне призначення? Так/Ні (непотрібне закреслити);

Коментарі, якщо є: .....

**Випробування кріпильних елементів**

Температура навколишнього середовища ..... °C

Чи зберігають кріпильні елементи своє функціональне призначення? Так/Ні (непотрібне закреслити);

Коментарі, якщо є: .....

Чи задовольняє кожух вимогам розділу 5? Так/Ні (непотрібне закреслити).

---

65.060.01

**Ключові слова:** карданний вал передачі потужності (ВПП), вісь, трактор, кожух, сільське та лісове господарство, випробування, знос, міцність.

---

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

---

Підписано до друку 29.10.2002. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. Ціна договірна.

---

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