



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30373 (13) U
(51) МПК (2006)
C22C 38/60

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАЛЬ З ДЕМПФУЮЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

1

2

(21) u200711833

(22) 26.10.2007

(24) 25.02.2008

(72) ПОПОВ ВЕНІАМІН СТЕПАНОВИЧ, UA,
БІЛОНИК ІГОР МЕТОДІЙОВИЧ, UA, КАПУСТЯН
ОЛЕКСІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, ПЕТРАШОВ
ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, UA, ШУМІЛОВ
ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ, UA

(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) 1. Сталь з демпфуючими властивостями, що
містить вуглець, марганець, кремній, сірку,
фосфор, хром, нікель, мідь, залізо, яка

відрізняється тим, що вміст компонентів має
наступне співвідношення, мас. %:

вуглець	0,14-0,22
марганець	0,4-0,5
кремній	0,12-0,20
сірка	до 0,04
фосфор	до 0,035
хром	до 0,3
нікель	до 0,3
мідь	до 0,3
залізо	решта.

2. Сталь за п. 1, яка відрізняється тим, що
додатково містить свинець, сприяючий
збільшенню демпфуючих властивостей, у
співвідношенні 5-25 % до загальної маси сталі.

Корисна модель відноситься до галузі
металургії, зокрема до створення сталей, і може
застосовуватися при виготовленні деталей різного
призначення, які працюють в механізмах ударної
дії.

Відома сталь, що має демпфуючі і добрі
зварювальні властивості [ЕР 0540792A1, МКИ
C22C38/06, 1991 р.], містить не більше 0,02%
вуглецю, не більше 0,02% кремнію, не більше
0,08% марганцю, від 0,05 до 1,5% мідь, від 1,0 до
7,0% алюмінію, не більше 0,008% азоту, від 0,05
до 1,5% нікелю.

Недоліками цього сплаву є недостатньо
високе демпфування.

Найближчою до пропонованої за технічною
сутністю до рішення, яке заявляється, є відома
сталь марки СтЗсп [див. ДСТУ 2651:2005/ГОСТ
380-2005. Сталь вуглецева звичайної якості. Введ.
01.01.2006. -Держспоживстандарт України, 2006. -
С.2, 3] такого хімічного складу, мас. %:

вуглець	0,14-0,22
кремній	0,12-0,20
марганець	0,4-0,65
фосфор	не більше 0,04
сірка	не більше 0,05
хром, нікель, мідь	не більше 0,03 кожного
решта	залізо

Недоліком цієї сталі є недостатньо високий
рівень демпфуючих властивостей.

Задачею даної корисної моделі є створення
такого складу сталі, який дозволить отримати
високі демпфуючі властивості і достатні
характеристики міцності.

Поставлена задача досягається тим, що сталь
з демпфуючими властивостями, що містить
вуглець, марганець, кремній, сірку, фосфор, хром,
нікель, мідь, залізо, згідно корисної моделі, вміст
має таке співвідношення усіх компонентів, мас. %:

вуглець	0,14-0,22
марганець	0,4-0,5
кремній	0,12-0,20
сірка	до 0,04
фосфор	до 0,035
хром	до 0,3
нікель	до 0,3
мідь	до 0,3
залізо	решта

Для збільшення демпфуючих властивостей
сталь містить свинець у співвідношенні 5-25% до
загальної маси сталі.

Зменшення вмісту кремнію, марганцю у
порівнянні з прототипом, призводить до
підвищення характеристик міцності сталі.

Свинець, що вводиться, має такі властивості:

(13) U
(11) 30373
(19) UA

- температура плавлення свинцю складає 0,24 від температури плавлення матеріалу сталі;

- коефіцієнт теплового розширення свинцю перевищує коефіцієнт теплового розширення сталі в 2,6 рази.

Ці теплофізичні властивості свинцю призводять до зростання демпфуючої здатності сталі, яка заявляється, при підвищенні температури робочого середовища.

Таким чином, сумісний вплив перерахованих вище властивостей свинцю з пропонованою сталлю при підвищенні робочої температури забезпечать досягнення нового технічного результату.

Отже, у технічному рішенні, що заявляється, нові технічні ознаки при взаємодії з відомими дають новий технічний результат, який дозволяє вирішити поставлене завдання - створити сталь з високими демпфуючими властивостями і зберіганням характеристики міцності (див. табл.2, 1).

Таким чином, у порівнянні з прототипом, пропоноване технічне рішення містить вищевказані істотні відмінні ознаки. Це забезпечує усій заявленій сукупності ознак відповідність критерію «новизна» та призводить до нових технічних результатів.

Ознаки, що відрізняють технічне рішення, що заявляється від прототипу, не виявлені в інших технічних рішеннях при вивченні цієї галузі техніки. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про те, що запропоноване технічне рішення задовольняє критерію "винахідницький рівень".

Для експериментальної перевірки властивостей складу, який заявляється, сталь з демпфуючими властивостями одержували методом електрошлакової переплавки. В процесі плавлення витратного електроду із сталі марки СтЗсп у ванну за допомогою дозуючого пристосування подавали гранульований свинець.

Визначення демпфуючих властивостей отриманої сталі проводили на установці КД-1 при поперечному коливанні зразків.

Відома	0,6
--------	-----

Вміст свинцю менше 5% не впливає суттєво на зміну демпфуючих властивостей сталі. Вміст свинцю більше 25% знижує характеристики міцності сталі. Виходячи із вищевикладеного, можна зробити висновок, що пропоноване технічне рішення задовольняє критерій „промислове застосування”.

Таблиця 1

Хімічний склад дослідних плавок

Сталь	Плавка	Сталь (масова доля, %)								PI
		C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	
Пропонована	1	0,14-0,22	0,4-0,5	0,12-0,20	не більше 0,04	до 0,035	не більше 0,30			5
	2									15
	3									25
Відома			0,4-0,65	0,15-0,30	не більше 0,05	не більше 0,04	не більше 0,30			-

Таблиця 2

Властивості сталей

Сталь	Плавка	Логарифмічний декримент загасання коливань, %	Механічні властивості			
			σ _B , МПа	δ, %	Ψ, %	KCU, Дж/см ²
Пропонована	1	1,2	381	31	61	85
	2	1,8	375	30	59	83
	3	2,4	364	29	57	80