



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30473 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C22C 38/22МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СТАЛЬ З ДЕМПФУЮЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

1	2
(21) u200712689 (22) 15.11.2007 (24) 25.02.2008 (72) ПОПОВ ВЕНІАМІН СТЕПАНОВИЧ, UA, БІЛОНІК ІГОР МЕТОДІЙОВИЧ, UA, КАПУСТЯН ОЛЕКСІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, ПЕТРАШОВ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, UA, ШУМІЛОВ ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ, UA (73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA (56) (57) Сталь з демпфуючими властивостями, що містить вуглець, марганець, кремній, сірку, фосфор, хром, нікель, мідь, залізо, яка відрізняється тим, що додатково містить	вольфрам у наступному співвідношенні 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 вольфрам 5-25 залізо решта.

Корисна модель відноситься до галузі металургії, зокрема до створення сталей, працюючих в механізмах ударної дії, і може застосовуватися при виготовленні деталей молотків, що формують ударний імпульс у хвилеводах.

Відома сталь, що має демпфуючі і добрі зварювальні властивості [див. пат. 0540792 EP, МКИ C22C38/06, 1991р.], що 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.

Найближчими до винаходу по технічній суті та результату, що досягається, є відома сталь марки СтЗсп наступного складу [див. ДСТУ 2651:2005/ГОСТ 380-2005. Сталь вуглецева звичайної якості. Введ. 01.01.2006. - Держспоживстандарт України, 2006. - С.2, 3], мас. %:

вуглець	0,14-0,22
кремній	0,12-0,30
марганець	0,4-0,65
фосфор	не більше 0,04
сірка	не більше 0,05
хром	не більше 0,3
нікель	не більше 0,3

залізо решта.

Недоліком цієї сталі при роботі в механізмах ударної дії є недостатньо високий рівень демпфуючих властивостей. Логарифмічний декримент загасання коливань може змінюватись в діапазоні від 0,64 до 1,14% в залежності від величини напруженого стану. Якщо напружений стан не змінний, то величину розсіювання енергії можна змінити термообробкою, але величина зміни не перевищує 0,2%.

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

Поставлена задача досягається тим, що сталь з демпфуючими властивостями що містить вуглець, марганець, кремній, сірку, фосфор, хром, нікель, мідь, залізо, яка відрізняється тим, що додатково містить вольфрам у наступному співвідношенні компонентів (у 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

(13) U

(11) 30473

(19) UA

вольфрам 5-25  
залізо решта.  
Введення в сталь порошку вольфраму призводить до:

- зростання рівня дислокацій та напруженого стану;
- збільшення площини внутрішнього тертя за рахунок утворення додаткових границь розподілу фаз;
- гасіння ударної хвилі за рахунок великої густини вольфраму.

Зниження вмісту кремнію, сірки та фосфору у порівнянні з прототипом, призводить до підвищення характеристик міцності сталі.

Таким чином, сумісний вплив перерахованих вище властивостей вольфраму з іншими компонентами, забезпечать стали, що заявляється, високі демпфуючі властивості і задовільні характеристики міцності з високими зварювальними властивостями.

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 характеристик міцності (див. табл.2).

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

Ознаки, що відрізняються 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 вольфрам.

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

Властивості сталі

Сталь	Логарифмічний декримент загасання коливань, %
Пропонована	1,2
	1,9
	2,5
Відома	0,6

Вміст вольфраму менш ніж 5% не впливає суттєво на зміну демпфуючих властивостей сталі.

Вміст вольфраму більш ніж 25% знижує характеристики міцності сталі.

Виходячи із вищевикладеного, можна зробити висновок, що пропонуване технічне рішення задовольняє критерій "промислове застосування".

Таблица 1

Хімічний склад дослідних плавів

Сталь	Плавка	Сталь (масова доля, %)									
		C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Fe	W
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			Решта	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				

Таблица 2