



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25100 (13) U
(51) МПК (2006)
C22C 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛІГАТУРА ДЛЯ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

(21) u200703087

(22) 23.03.2007

(24) 25.07.2007

(46) 25.07.2007, Бюл. № 11, 2007 р.

(72) Клименко Леонід Павлович, Прищепов Олег Федорович

(73) МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

(57) Лігатура для високоміцного чавуну, що містить мідь, кремній, хром, фосфор, молібден, ванадій, нікель, рідкісноземельні метали та залізо, яка **відрізняється** тим, що для надання сорбітизуючої дії на перліт і підвищення зносостійкості чавуну в неї

додатково вводять сурму при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

мідь	25-30
кремній	5-7
хром	2-3
фосфор	8-10
молібден	12-14
ванадій	4-5
нікель	10-12
рідкісноземельні метали	0,1-2
сурма	13-14
залізо	решта.

Корисна модель відноситься до металургії, зокрема до вишукування мікродобавок до рідкого чавуну, що призначені для підвищення службових характеристик деталей двигунів внутрішнього згоряння.

Відома лігатура [Авторское свидетельство СССР №773115, кл. C22C35/00, 1978] для чавуну, що містить, мас. %:

- мідь	35-40,
- кремній	15-20,
- марганець	6-110,
- фосфор	5-8,
- хром	5-7,
- кальцій	0,2-1,5,
- молібден	2-4,
- ванадій	1,5-2,5,
- титан	1,5-2,0,
- ітрій	0,05-0,15,
- залізо	решта.

Лігатура легкоплавка, добре засвоюється і підвищує механічні та зносостійкі властивості сірого чавуну. Недоліками відомої лігатури є відсутність нікелю та малий вміст молібдену, що робить її неефективною в умовах корозійно-механічного зносу поршневих кілець.

Найбільш близькою до пропонованої за результатом, що досягається, є лігатура для чавуну [Авторское свидетельство СССР №1076481, кл. C22C35/00, 1983], що містить, мас. %:

- мідь	25-35
--------	-------

- кремній	5-7,
- хром	2-3,
- фосфор	8-10,
- молібден	15-18,
- ванадій	4-5,
- нікель	12-16,
- рідкісноземельні метали	0,1-2,
- залізо	решта.

Недоліками відомої лігатури є відсутність сурми, яка значно підвищує зносостійкість високоміцного чавуну за рахунок сорбітизуючої дії на перліт.

Метою корисної моделі є підвищення зносостійкості високоміцного чавуну.

Результат досягається тим, що лігатура для високоміцного чавуну, що містить мідь, кремній, хром, фосфор, молібден, ванадій, нікель, рідкісноземельні метали та залізо, додатково містить сурму при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

- мідь	25-30,
- кремній	5-7,
- хром	2-3,
- фосфор	8-10,
- молібден	12-14,
- ванадій	4-5,
- нікель	10-12,
- рідкісноземельні метали	0,1-2,
- сурма	13-14,
- залізо	решта.

Використання запропонованої лігатури дозволить отримати високоміцний чавун із підвищеними

(13) U

(11) 25100

(19) UA

термопружними та зносостійкими властивостями, що необхідно при роботі поршневих кілець двигунів внутрішнього згоряння.

Мідь подрібнює та зміцнює перліт металевої основи, сприяє встановленню режиму вибіркового перенесення при терті. Кремній сприяє вторинній модифікації високоміцного чавуну та утворенню графіту оптимальної форми та розміру; хром сприяє утворенню складних карбідів і підвищенню гетерогенності структури; фосфор необхідний для одержання у чавуні подвійної фосфідної евтектики, підвищення рідкоплинності чавуну при деякому зниженні температури металу в процесі введення лігатури та для підвищення крихкості лігатури. Молібден та нікель сильно підвищують стійкість чавуну до продуктів згорання сірчастого палива та термопружності кілець; ванадій здійснює розкислюючу дію та підвищує щільність відливки; рідкісноземельні метали модифікують чавун та підвищують його механічні властивості; сурма надає сильну сорбітизуючу дію на перліт та підвищує твердість і зносостійкість чавуну. Введення цих елементів дозволяє отримати високоміцний чавун з оптимальною формою графітових включень, високозносостійкою та корозієстійкою металевою матрицею.

Запропоновану лігатуру виготовляють в індукційних печах марок МГП-102 та ІЛТ-1 шляхом сплавлення міді фосфористої, кремнію металевого, ферохрому, феромолібдену, ферованадій, нікелю, лігатури з високим вмістом рідкісноземельних металів та металевої сурми. Виплавка здійснюється при температурі 1540-1550°C. Температуру перевіряють термopарою занурення групи ПП. Послідовність введення елементів у піч така: мідь фосфориста, нікель, ферохром, ферованадій, феромолібден, кремній, металева сурма та рідкісноземельні метали (перед випуском). Розливка здійснюється шаром 10-15мм на пісково-глинисту подушку. Потім лігатуру подрібнюють на гранули 10-12мм. Перед введенням у чавун лігатуру підігрівують до 750-800°C, потім подають на жолоб вагранки. Після цього чавун піддається модифікуванню магнієм в автоклаві. Температура плавлення лігатури 1220-1240°C, температура чавуну на випуску з вагранки 1390-1430°C. Лігатуру вводять у кількості 1,5% за вагою від рідкого чавуну. Засвоюється 95-100% лігатури за рахунок великого часу витримки чавуну в автоклаві, підігріву лігатури перед введенням, її легкоплавкості та високої температури чавуну на випуску з вагранки, а також перемішування чавуну в автоклаві при модифікуванні магнієм.

У таблиці наведено хімічний склад лігатури та чавуну.

Матеріал	Склад, мас. %													
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	V	P	S	PЗМ	Mg	Sb	Fe
Лігатура		7		3	12	14	30	5	10		2		14	решта
Чавун	3,52	2,61	0,72	0,27	0,15	0,14	0,55	0,07	0,11	0,012	0,03	0,03	0,2	решта

(PЗМ - рідкісноземельні метали)