



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59529

(13) A

(51) 7 C22C21/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛИВАРНИЙ СПЛАВ НА ОСНОВІ АЛЮМІНІЮ

1

2

(21) 2002054349

(22) 28 05 2002

(24) 15 09 2003

(72) Скрипніков Петро Григорович

(73) Скрипніков Петро Григорович

(57) Ливарний сплав на основі алюмінію, який містить цинк, мідь, кремній, магній, який

відрізняється тим, що він містить компоненти, які вказані, при такому співвідношенні, мас %

цинк	26,0-41,0
мідь	1,5-2,6
кремній	0,09-0,21
магній	0,08-0,12
алюміній	решта

Винахід відноситься до кольорової металургії, а саме до ливарних сплавів на основі алюмінію, які призначені для одержання навантажених деталей машинобудування, в тому числі деталей, від яких потребують при умовах експлуатації підвищеної корозійної стійкості, а також підвищеної підоміцності.

Відомий ливарний сплав на основі алюмінію (див Справочник под редакцией Дж Е Хэтча «Алюминий Свойства и физическое металловедение», М, Металлургия, 1989, стр 317 - 340) під номером 713 і назвою "Tenzalboy 613", який містить компоненти при такому співвідношенні, мас %

цинк	7,5
мідь	0,7
магній	0,35
кремній	< 0,25
алюміній	решта

Відомий сплав після 30-ти денного старіння має наступні механічні властивості при виливанні в кокиль,

- границя міцності при розтягуванні, МПа	241,0
- відносне видовження, %	5,0
- твердість за Брінеллем, НВ	74,0

Рівень механічних властивостей відомого сплаву визначається ступінню легуваності твердого розчину алюмінію цинком, міддю та магнієм. Кремній у відомий сплав введений для зменшення схильності до утворення тріщин в гарячому стані.

Але відомий сплав має наступні недоліки

- низькі механічні властивості при його використанні для отримання навантажених деталей машинобудування,

- підвищена схильність до утворення тріщин в гарячому стані із-за малолегуваності твердого розчину,

- необхідність використання для виготовлення сплаву первинних шихтових матеріалів, що дорого коштують.

В основу винаходу поставлена задача - в ливарному сплаві на основі алюмінію, шляхом зміни співвідношення компонентів, забезпечити підвищення механічних властивостей сплаву, зменшити схильність до утворення тріщин в гарячому стані, а також одночасно забезпечити можливість використання для виготовлення сплаву вторинних шихтових матеріалів, відходів і брухту алюмінію, міді та цинкових сплавів.

Поставлена задача вирішується тим, що ливарний сплав на основі алюмінію, який містить цинк, мідь, кремній, магній, згідно з винаходом, містить компоненти, які вказані, при такому співвідношенні, мас %

- цинк	26,0 - 41,0
- мідь	1,5 - 2,6
- кремній	0,09 - 0,21
- магній	0,08 - 0,12
- алюміній	решта

Експерименти, котрі були проведені, підтвердили високі механічні властивості нового сплаву.

Дані експериментів наведені в таблиці, де також вказані властивості нового сплаву за 30 днів природного старіння.

Як видно з таблиці, збільшення легуваності твердого розчину алюмінію цинком і міддю та зменшення легуваності твердого розчину алюмінію кремнієм і магнієм призводить до того, що міцнісні властивості сплаву, який пропонується, при порівнянні з відомим сплавом збільшуються.

Так, наприклад, при границях цинку, міді, кремнію та магнію, що заявляються в новому сплаві, границя міцності при розтягуванні складає 335 - 363 МПа, а твердість за Брінеллем - 101 - 125 одиниць. Це означає, що міцність при розтягуванні

(13) A
(11) 59529
(19) UA

збільшується в 1,5 рази, а твердість за Брінеллем в 1,6 рази порівняно з міцнісними властивостями відомого сплаву

Табличні дані показують, що нижчою границею вмісту цинку в новому сплаві є вміст 26%, міді - 1,5%, кремнію - 0,09% і магнію - 0,08%, тому що

Таблиця

№ п/п	№ зразка	Хімічна сполука (в % по масі)					Механічні властивості		
		цинк	мідь	кремній	магній	алюміній	Границя міцності при розтягуванні, МПа	Відносне видовження, %	Твердість за Брінеллем, НВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відомий сплав									
		73	0,7	0,25	0,35	решта	241,0	205,0	74,0
Новий сплав									
1	11	25,0	0,9	0,10	0,10	решта	325,0	2,0	101,0
2	32	26,0	1,5	0,09	0,10	решта	335,0	2,3	101,0
3	102	28,5	1,8	0,12	0,08	решта	340,0	2,4	107,0
4	103	29,8	2,0	0,15	0,12	решта	345,0	2,5	107,0
5	44	32,0	2,2	0,17	0,13	решта	348,0	2,6	110,0
6	25	33,5	2,3	0,17	0,09	решта	350,0	2,5	111,0
7	36	35,7	2,3	0,19	0,10	решта	351,0	2,6	114,0
8	87	38,1	2,4	0,21	0,13	решта	353,0	2,8	114,0
9	106	40,0	2,5	0,14	0,10	решта	358,0	2,7	117,0
10	101	41,0	2,6	0,17	0,09	решта	363,0	2,5	117,0
11	105	42,8	2,9	0,25	0,17	решта	351,0	1,2	117,0
12	104	43,6	3,5	0,40	0,19	решта	347,0	1,0	121,0
Старіння 30 днів									
1	103 (с)	29,8	2,0	0,15	0,12	решта	358,0	2,0	114,0
2	36 (с)	35,7	2,3	0,19	0,10	решта	363,0	2,0	117,0
3	106 (с)	40,0	2,5	0,14	0,10	решта	368,0	2,2	121,0
3	101 (о)	41,0	2,6	1,17	0,09	решта	371,0	2,3	125,0

при більш низькій кількості цинку і міді, границя міцності при розтягуванні знижується більш чим на 3%

Нижні границі кремнію і магнію зв'язані з тим, що більш низьку кількість цих елементів можливо забезпечити тільки при використанні шихтових матеріалів, що дорого коштують, а це економічно недоцільно

З таблиці також слідує, що верхня границя вмісту цинку в запропонованому сплаві - 41%, міді - 2,6%, кремнію - 0,27% і магнію - 0,12%, тому що при більш високому вмісті вказаних елементів, вдвічі знижується пластичність сплаву

Так, в сплаві з вмістом цинку 43,6%, міді - 3,5%, кремнію - 0,4% і магнію - 0,19% пластичність знижується до 1%, в той час коли в сплаві з вмістом цинку 41%, міді - 2,6%, кремнію - 0,17% і магнію - 0,09%, пластичність - 2,5%

Новий ливарний сплав на основі алюмінію є більш конкурентоспроможним ливарним сплавом, ніж багато інших промислових високоміцних сплавів з первинних шихтових матеріалів, завдяки то-

му, що при приготуванні нового сплаву можливе використання брухту алюмінію, міді та цинку, а також брухту цинкових сплавів, що дозволяє знизити вартість нового сплаву на 20 - 25%, завдяки тому, що ціна брухту цинкових сплавів в три рази менша ціни брухту первинного цинку

Крім того, запропонований сплав є самогартівним та не потребує термічної обробки, що дорого коштує. При природному старінні сплав самозмцнюється, що підтверджують міцнісні характеристики сплаву після 30-ти денного старіння, які наведені в таблиці

Новий ливарний сплав завдяки більш високій твердості за Брінеллем при порівнянні з відомим сплавом добре оброблюється різанням, добре попірується до дзеркального блиску

Для виготовлення сплаву застосовується стандартне ливарне устаткування, в частковості - плавильні печі, за винятком того, що приготування сплаву треба виробляти в графіто-шамотних тиглях, наприклад марки ТГВ, або в інших тиглях з основною футерівкою