

Винахід відноситься до чорної металургії, а саме до нержавіючих сталей аустенітного класу.

Відома нержавіюча сталь аустенітного класу, що вміщує вуглець, хром, нікель, молібден, кремній, марганець, сірку, азот, залізо [1, 2], при наступному співвідношенні мас, %:

Вуглець-не більше	0,07
Кремній-не більше	1,0
Марганець-не більше	2,0
Хром	16,5-18,5
Нікель	10,0-13,0
Молібден	2,0-2,5
Сірка-не більше	0,030
Азот-не більше	0,11
Залізо	решта.

Суттєвим недоліком цієї сталі є її дорожнеча, зумовлена підвищеним вмістом нікелю для забезпечення необхідної технологічної пластичності, а також нестабільна технологічна пластичність при несприятливому співвідношенні компонентів, взятих в межах її хімічного складу.

Ця сталь є найбільш близькою по технічній суті до пропонованого винаходу. Метою винаходу є економне легування нікелем нержавіючої сталі для забезпечення необхідної технологічної пластичності.

Поставлена мета досягається тим, що в склад сталі, що вміщує вуглець, хром, нікель, молібден, кремній, марганець, сірку, азот, залізо додатково вводиться кальцій при наступному співвідношенні компонентів (%мас):

Вуглець	0,02-0,08
Хром	16,5-20,0
Нікель	9,1-12,1
Молібден	2,0-3,0
Кремній	0,25-1,0
Марганець	1,0-2,0
Азот	0,06-0,11
Сірка	0,0075-0,035
Кальцій	0,0015-0,0050
Залізо	решта.

При цьому вміст нікелю (% мас) має бути не менш визначеного з вираження $Ni = 0,50(Cr + 2,5Mo) - 15N$, де Cr, Mo, N - вміст хрому, молібдену та азоту в % мас, а відношення вмісту кальцію до сірки знаходиться в межах 0,10-0,20.

Дослідні плавки сталей, що вивчаються, були виплавлені в лабораторній індукційній печі, розлиті на зливки масою 50кг та проковані на сорт О 100мм, з якого виготовили проби для дослідження.

Вивчалися сталі, які по своєму складу відповідали нижньому, середньому та верхньому вмісту нікелю та відношення кальцію до сірки, а також перевищені склади у порівнянні з прототипом. (див.табл.1)

В цій таблиці Ni розр.- розрахункова кількість нікелю, що визначається з виразу формули винаходу:

$Ni = 0,50(Cr + 2,5Mo) - 15N$. Як бачимо з таблиці 1, розрахункова кількість нікелю, є важливим для забезпечення технологічної пластичності металу, відповідає або близько фактичному вмісту в сплавах 1,2,3 та відрізняється в більшу сторону в сплавах 4 та 7. Сплави 5 та 6 мають перевищене відношення Ca/S.

Під час досліджень проб оцінювали наявність поверхневих дефектів, що утворилися в процесі кування.

Оцінювали також механічні властивості металу при випробуваннях на розрив та ударну в'язкість, а також засміченість металу неметалічними включеннями по нормам американського стандарту ASTM E-45 (метод А).

Результати досліджень наведені в таблиці 2.

Як бачимо з наведених даних табл.2, метал, що відповідає по складу прототипу, має поверхневий дефект, що свідчить про недостатню технологічну пластичність. Цей метал характеризується також підвищеною засміченістю неметалічними включеннями та відхиленнями від вимог стандарту при дослідженнях на розтягування та ударну в'язкість.

Сталь, котра заявляється (сталі 1,2,3), не має дефектів поверхні та відповідає вимогам стандартів по ударній в'язкості при дослідженнях на розтягування та по засміченості неметалічними включеннями.

При відхиленнях в пропонованій сталі по вмісту нікелю (сталь 4), а також відношення Ca/S від вимог формули винаходу сталі (4,5,6) мають місце незадовільна якість поверхні, а також відхилення від вимог стандарту по механічним якостям та неметалічним включенням.

Таким чином, використання сталі, що пропонується, дозволить підвищити технологічну пластичність сталі під час деформації при більш економному легуванні нікелем (НҚ 0.5-1.5%), понизить відбраковку по неметалічним включенням та собівартості сталі на 125-375грн/тн.

Таблиця 1

№№/пп	Масова доля елементів, %										
	C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	S	Ca	Ni расч.	Ca S	N
1.	0.02	16.5	9.1	2.0	0.25	1.0	0.0075	0.0015	9.1	0.2	0.06
2.	0.05	18.25	10.5	2.5	0.6	1.5	0.0021	0.0032	11.0	0.15	0.008
3.	0.08	20.0	12.1	3.0	1.0	2.0	0.035	0.0050	12.1	0.14	0.11
4.	0.05	18.0	8.9	2.5	0.6	1.5	0.021	0.0032	10.9	0.15	0.08
5.	0.05	18.0	10.9	2.5	0.6	1.5	0.035	0.0028	10.9	0.08	0.08
6.	0.05	18.0	10.9	2.5	0.6	1.5	0.035	0.0074	10.9	0.210	0.08
7.	0.06	18.0	10.5	2.5	0.8	1.0	0.028	0.028	-	11.65	0.04

Таблиця 2

Механічні Властивості													
	Тимчасовий опір розриву н/мм ²	Межа текучості Р _{1,0} % н/мм ²	Відно- сне подо- вже- ння в поз- дов- жньо- му нап- рямку, %	Робота удару в поперечному напрямку, %	Тонкі	Товсті	Тонкі	Товсті	Тонкі	Товсті	Тонкі	Товсті	Наявність поверхневих дефектів на кованих пробах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	642	265	70	65	1,8	1,0	1,6	0,7	1,4	0,5	2,0	1,5	нет
2	655	262	65	60	2,3		2,2	1,1	1,6	0,7	1,8	1,3	нет
3	634	271	73	67	2,6	1,9	2,4	1,6	1,8	1,2	1,7	1,2	нет
4	696	235	38	50	2,2	1,5	2,1	1,0	1,5	0,7	1,7	1,2	тріщини, розривини
5	682	247	43	52	3,2	2,6	3,1	2,7	2,5	2,0	1,9	1,2	розривини
6	679	250	50	60	2,2	1,7	2,0	1,4	1,6	0,8	3,2	2,7	розривини
7	650	230	87	48	3,1	2,7	2,7	1,9	2,4	1,3	2,3	1,0	розривини
Вимоги стандарту	510-710	н.м. 240	н.м. 40	н.м. 50	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.

1. Стандарт ДІН 17440. Нержавіючі сталі. Технічні вимоги поставки листа, гарячекатаних прутків та смуги для виробництва місткостей під тиском, тягнутої проволочи та поковок, 1996р. Сталь Х5СНІМо17-12-2 (1.44 01).

2, Стандарт ДІН Е N10088-3. Нержавіючі сталі, 1995р.