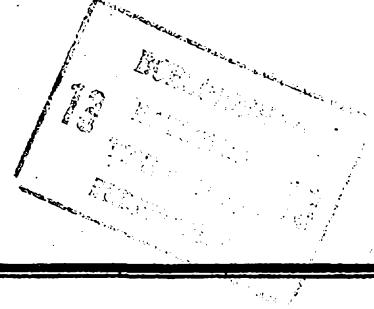




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3606920/22-02
- (22) 20.06.83
- (46) 23.10.84. Бюл. № 39
- (72) С.Я.Шипицын, Ю.З.Бабаскин,
Д.Б.Лория, В.И.Шнильерман и Л.Г.Смо-
лякова
- (71) Институт проблем литья АН Укра-
инской ССР
- (53) 669.14.018.821-194(088.8)
- (56) 1. Стали 20X13, 30X13,
ГОСТ 5632-72.
2. Патент Австрии № 187929,
кл. 18 в, 34, 1952.
- (54)(57) **НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ**, содержа-
щая углерод, кремний, марганец, хром,

ванадий, азот, железо, отличаю-
щаяся тем, что, с целью повы-
шения жидкотекучести и трещиностойчи-
вости, она дополнительно содержит
титан, цирконий, церий при следую-
щем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	0,15-0,25
Кремний	0,15-0,60
Марганец	0,5-0,8
Хром	11-14
Ванадий	0,1-0,6
Азот	0,06-0,15
Титан	0,005-0,050
Цирконий	0,010-0,10
Церий	0,005-0,010
Железо	Остальное

Изобретение относится к металлургии, в частности к сталям, предназначенным для изготовления литых деталей, работающих в агрессивных средах при повышенных нагрузках, а также в условиях гидроабразивного износа.

Известны нержавеющие стали 20X13, 30X13 [1].

Однако они обладают относительно низкими литейными свойствами.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому эффекту является нержавеющая сталь состава, мас. %:

Углерод	0,2-2,0
Азот	0,05-0,35
Ванадий	До 4
Хром	3,5-20
Железо	Остальное

Сталь может содержать до 0,4 мас.% кремния и до 0,4 мас.% марганца [2].

Основным недостатком известной стали является пониженный уровень литейных свойств (жидкотекучести, трещиностойкости) и недостаточная гидроплотность литья, обусловленная грубодендритным характером кристаллизации и наличием литейных дефектов типа горячих трещин, усадочных пор и рыхлот.

Целью изобретения является повышение жидкотекучести и трещиностойкости стали.

Поставленная цель достигается тем, что предлагаемая нержавеющая сталь, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, ванадий, азот, железо, дополнительно содержит титан, цирконий, церий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	0,15-0,25
Кремний	0,15-0,60
Марганец	0,5-0,8
Хром	11-14
Ванадий	0,1-0,6
Азот	0,06-0,15
Титан	0,005-0,050
Цирконий	0,010-0,10
Церий	0,005-0,010
Железо	Остальное

Титан и цирконий вводят с целью воздействия на процесс кристаллизации стали и формирования первичной кристаллической структуры.

Непосредственное воздействие оказывают дисперсные гомогенные нитриды, которые образуются в расплаве после ввода титана и циркония.

Нитриды титана и циркония значительно измельчают дендритную структуру стали, что обеспечивает повышение трещиностойкости стали, ее жидкотекучести, замену усадочной рыхлоты рассредоточенной пористостью. Это резко снижает дефектность литья по трещинам, недоливам и повышает гидроплотность литья. Эффективность модифицирования дисперсными нитридами зависит от их количества, размера и распределения. Для предотвращения процесса коагуляции образующихся нитридов, уменьшения их размеров и более равномерного распределения в расплаве вводятся одновременно титан и цирконий, а не один титан. При содержании титана и циркония менее 0,005 и 0,010% соответственно, количество нитридов мало и эффект модифицирования незначителен. При содержании титана и циркония более 0,05 и 0,10% соответственно, развивается процесс коагуляции нитридов и ухудшаются литейные свойства стали.

Церий является активным раскисляющим элементом. Его введение значительно повышает стабильность усвоения расплавом титана и циркония и, кроме того, способствует более равномерному распределению их нитридов, что обеспечивает измельчение дендритной структуры и повышение жидкотекучести и трещиностойкости стали. При содержании церия < 0,005% усвоение титана и циркония не стабильно, а при содержании > 0,010% металл загрязняется оксидными включениями.

Выплавляют плавки с предлагаемым химическим составом (1-3) стали, составом, выходящим из предлагаемых пределов (4 и 5) и известную сталь (состав 6).

Результаты даны в табл. 1.

Литые образцы термообработывают по режиму: закалка 1100°C - воздух, отпуск 680°C - 2 ч.

Жидкотекучесть определяют методом вакуумного всасывания расплава в кварцевые трубки $\phi 3$ мм по длине заполнения трубки (1).

Трещиностойчивость определяют по методике Трубицина с определением усилия зарождения трещин кристаллизующегося металла (Р).

Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, предлагаемая сталь (составы 1-3) по сравнению с известной (состав 6) обладает повышенными в 2 - 3 раза жидкотекучестью и трещиностойчивостью.

Т а б л и ц а 1

Состав пла- вки	Компоненты стали и их содержание, мас. %									
	C	Si	Mn	Cr	V	N	Ce	Ti	Zr	Fe
1	0,15	0,15	0,8	14,0	0,6	0,15	0,005	0,005	0,10	Остальное
2	0,25	0,60	0,5	11,0	0,1	0,06	0,010	0,05	0,10	- " -
3	0,20	0,33	0,64	12,5	0,4	0,10	0,008	0,03	0,07	- " -
4	0,29	0,11	0,99	15,3	0,04	0,18	0,002	0,003	0,007	- " -
5	0,10	0,75	0,34	9,8	0,68	0,03	0,017	0,080	0,21	- " -
Из- вест- ный 6	0,3	0,4	0,4	12,0	0,5	0,10	-	-	-	-

Т а б л и ц а 2

Сталь состава	σ_p , МПа	δ , %	α_k , МДж/м ²	Жидкотекучесть I, мм	Трещиностойчивость Р, кг
1	980	39	1,4	270	17
2	1010	40	1,3	250	15
3	1040	41	1,4	290	18
4	750	24	0,80	130	10
5	890	25	0,75	180	6
6	970	27	0,9	140	9

(извест-
ный)

ВНИИИП Заказ 7695/21 Тираж 602 Подписное

Филиал ИИИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4