



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1137111 A

4(51) С 22 С 38/46

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3435315/22-02

(22) 11.05.82

(46) 30.01.85. Бюл. № 4

(72) И.М.Верховский, В.Ф.Гришко,

Е.Н.Люмаров, В.В.Таболкин и Р.П.Шубин

(53) 669.15-194(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР

№ 579339, кл. С 22 С 38/58, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР

№ 485171, кл. С 22 С 38/46, 1973.

(54)(57) КОНСТРУКЦИОННАЯ СТАЛЬ, со-
держащая углерод, марганец, кремний,

хром, никель, ванадий, кальций и же-
лезо, отличающаяся тем,
что, с целью повышения механических
свойств, она содержит компоненты
при следующем соотношении, мас. %:

Углерод	0,42-0,49
Марганец	0,5-0,8
Кремний	0,8-1,1
Хром	0,3-0,6
Никель	0,3-0,6
Ванадий	0,1-0,2
Кальций	0,002-0,030
Железо	Остальное

(19) SU (11) 1137111 A

ГОСУД

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к конструкционным сталям, используемым для изготовления высоконагруженных деталей, упрочняемых закалкой с нагревом токами высокой частоты.

Известна конструкционная сталь [1] следующего состава, мас. %:

Углерод	0,40-0,55
Марганец	0,4-1,8
Кремний	0,20-0,65
Никель	0,05-0,80
Ванадий	0,04-0,30
Хром	0,05-0,80
Иттрий	0,001-0,030
Редкоземельные металлы	0,03-0,57
Элемент, выбранный из группы, содержащей калий, кальций, натрий, барий, литий, магний	0,04-0,60
Железо	Остальное

Недостатками этой стали являются неудовлетворительные механические свойства, а также высокая стоимость из-за наличия дефицитных и дорогостоящих элементов (РЗМ).

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому результату является конструкционная сталь [2], содержащая, мас. %:

Углерод	0,35-0,50
Марганец	0,6-1,6
Кремний	0,2-0,6
Хром	0,15-0,45
Никель	0,15-0,45
Ванадий	0,05-0,20
Кальций	0,01-0,05
Железо	Остальное

Недостатком известной стали являются неудовлетворительные механические свойства.

Цель изобретения - повышение механических свойств стали.

Указанная цель достигается тем, что конструкционная сталь, содержащая углерод, марганец, кремний, хром, никель, ванадий, кальций и железо, содержит компоненты при следующем соотношении, в мас. %:

Углерод	0,42-0,49
Марганец	0,5-0,8
Кремний	0,8-1,1
Хром	0,3-0,6
Никель	0,3-0,6
Ванадий	0,1-0,2
Кальций	0,002-0,030
Железо	Остальное

Содержание в стали кремния до 0,8-1,1 мас. % при условии применения термического упрочнения в виде закалки с нагревом т.в.ч. существенно повышает прокаливаемость, статическую и изгибную усталостную прочность в результате дополнительного легирования мартенсита. Известно, что кремний увеличивает долю ковалентных связей в металле и степень тетрагональности решетки мартенсита. Кремний способствует лучшему раскислению стали в процессе выплавки.

Составы предлагаемой конструкционной стали приведены в табл. 1.

В табл. 2 приведены свойства стали после термообработки по следующему режиму: нагрев под закалку т.в.ч. до 860°C, время выдержки 1,5 ч., закалка в масло, отпуск 200°C 1 ч.

В табл. 3 приведены свойства стали после термообработки по следующему режиму: нормализация при 880°C, выдержка 1,5 ч, диаметр заготовки 80 мм.

Как следует из табл. 2 и 3, предлагаемая сталь (составы 1-3) обеспечивает повышение механических свойств в сравнении с известной сталью (состав 4) на 15-20%.

Т а б л и ц а 1

Состав	Содержание компонентов, мас. %									
	C	Mn	Si	Cr	Ni	V	Ca	S	P	Fe
1	0,49	0,74	0,93	0,6	0,3	0,2	0,015	0,016	0,025	Остальное
2	0,42	0,80	1,1	0,3	0,44	0,11	0,03	0,016	0,014	Остальное
3	0,46	0,50	0,8	0,47	0,6	0,10	0,002	0,022	0,021	Остальное
Известный	0,48	0,69	0,61	0,32	0,29	0,13	0,021	0,021	0,013	Остальное

Т а б л и ц а 2

Состав	Предел текучести, σ_T , кгс/мм ²	Предел прочности, σ_B , кгс/мм ²	Относительное удлинение, δ , %	Относительное сужение, ψ , %	Ударная вязкость, α_K , кгсм/см ²	Предел прочности при циклическом изгибе σ_{-1} , кгс/мм ² (при числе циклов нагружения $5 \cdot 10^6$)
1	174-185	196-210	12,5-13,5	43,0-46,0	6,0-7,9	88-92
2	177-184	199-209	10,5-12,0	41,0-43,5	6,0-6,9	74-82
3	176-180	197-206	12,5-14,0	45,0-46,5	7,1-8,0	81-86
4	150-158	170-174	9,0-9,5	39,0-40,0	4,6-5,0	62-68

Т а б л и ц а 3

Состав	Предел текучести, σ_T , кгс/мм ²	Относительное удлинение, δ , %	Ударная вязкость, α_K , кгсм/см ²	
			+20°C	-40°C
1	58,5	20,6	6,3	4,5
2	56,5	18,1	6,1	4,6
3	57,0	19,2	5,4	4,9
4	50,7	16,8	4,7	3,6

ВНИИПИ Заказ 10468/18 Тираж 582 Подписное

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

