Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 800227

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.12.78 (21) 2690511/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.01.81. Бюллетень №4

Дата опубликования описания 31.01.81

(51) М. Кл.[3] С 22 С 38/46

(53) УДК 669.15-194(088.8)

(72) Авторы изобретения: А.А. Филиппенков, М.С. Михалев, В.Л.Шагалов, Л.П.Житова, Х.И.Пейрик, Ю.М.Парышев, М.И.Дураченко, Р.К.Костенко, В.И.Довгопол, Ю.П.Пышминдев, В.М.Горфинкель и А.С.Белокуров

(71) Заявители: Уральский научно-исследовательский институт черных металлов, Центральный научно-исследовательский институт материалов и технологии тяжелого и транспортного машиностроения и Всесоюзный научно-исследовательский институт вагоностроения

(54) СТАЛЬ

1

Изобретение относится к металлургии и машиностроению и может быть применено в качестве материала для производства литых деталей с целью повышения их надежности и долговечности.

Известна сталь [1], содержащая, вес.%:

Углерод	0,12–0,25
Кремний	0,3–0,7
Марганец	0,7–1,6
Хром	0,2–0,35
Ванадий	0,04–0,20
Алюминий	0,015–0,08
Титан	0,015–0,04
Медь	0,15–0,50
Никель	0,15–0,45
Сера	0,05
Железо	Остальное.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому эффекту является сталь [2], содержащая, вес.%:

Углерод	0,12–0,25
Марганец	0,70–1,60

2

Кремний	0,20–0,70
Хром	0,10–0,35
Ванадий	0,04–0,20
Алюминий	0,015–0,08
Медь	0,15–0,60
Никель	0,15–0,50
Кальций	0,006–0,10
Азот	0,005–0,03
Железо	Остальное.

Эта сталь по своим механическим и технологическим свойствам удовлетворяет требованиям, предъявляемым к материалу для отливок. Однако она имеет высокую чувствительность к концентраторам напряжений, высокую температуру условного порога хладноломкости и недостаточные литейные свойства.

Цель изобретения – снижение чувствительности к концентраторам напряжений и порога хладноломкости и повышение литейных свойств стали.

Поставленная цель достигается тем, что предлагаемая сталь дополнительно

содержит магний при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Углерод	0,12–0,25
Кремний	0,2–0,6
Марганец	0,6–1,7
Хром	0,03–0,45
Ванадий	0,03–0,16
Алюминий	0,01–0,08
Никель	0,03–0,45
Медь	0,03–0,45
Магний	0,002–0,05
Железо	Остальное

Химический состав и свойства исследованных сталей представлены в табл.1–4.

Таблица 1

Химический состав предлагаемой стали, вес.%

Состав, номер	Элементы, вес.%										
	C	Mn	Si	Cr	V	Ni	Al	Cu	Mg	P	S
1	0,20	1,30	0,40	0,28	0,10	0,20	0,07	0,20	0,07	0,027	0,028
2	0,25	1,70	0,6	0,45	0,16	0,45	0,08	0,45	0,05	0,03	0,013
3	0,12	0,6	0,2	0,03	0,04	0,03	0,01	0,03	0,002	0,025	0,03

Таблица 2

Предел усталости известной и предлагаемой стали, нормализованных от 950°С в зависимости от остроты концентраторов напряжений – радиуса надреза образцов (на базе 10^7 циклов)

Состав стали	Предел усталости, кгс/мм^2				
	Без надреза	1,5	0,75	0,4	0,2
Известный	30,4	23,6	19,0	16,2	14,4
Предлагаемый	30,5–35,8	23,5–27,1	24–25,0	17,2–22,8	16,0–18,3

Таблица 3

Литейно-технологические свойства сравниваемых сталей при температуре заливки проб 1600°С

Состав стали	Жидкотекучесть, мм		Свободная линейная усадка,%	Склонность к трещинообразованию	
	Проба Нехендзи–Самарина	Спираль Кери		Количество трещин, шт	Суммарный размер трещин, мм
				Проба Нехендзи–Самарина	
Известный	375	508	2,42	1	1,2
Предлагаемый	353–365	481–509	2,18–2,3	–	–

Таблица 4

Механические свойства сравниваемых сталей в нормализованном состоянии (температура нормализации 920°С)

Состав стали	Предел текучести $\sigma_{т}$, кгс/см^2	Предел прочности, кгс/мм^2, $\sigma_{в}$	Относительное удлинение, σ, %	Относительное сужение, Ψ, %	Ударная вязкость кг.см/Ом^2 при °С			$T_{хр}^{50*}$ °С	В,%**
					+20	–40	–60		
Известный	50,6	67,0	30,0	60,0	14,5	8,2	6,7	–5	6
Предлагаемый	41,5–42,0	56,8–58,1	26,0–28,2	48,3–60,0	10,0–14,5	7,7–11,5	5,0–8,4	(–6)–(30)	10–40

*$T_{хр}^{50}$ – температура перехода стали в хрупкое состояние, определена по серийным кривым при 50% волокна в изломе;

**В,% – процент вязкой составляющей в изломе образцов 1 типа при температуре – 60°С.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что введение магния позволяет снизить чувствительность к концентраторам напряжений и условный порог хладноломкости за счет уменьшения количества и размера неметалличесских включений, улучшения характера расположения и формы последних, повысить литейные свойства стали (склонность к трещинообразованию и свободную линейную усадку) при практически неизменной жидкотекучести. Отсутствие затягивания стопорного стаканчика окисления кальция при производстве предлагаемой стали значительно облегчает внедрение данной стали.

Внедрение предлагаемой стали позволит повысить надежность работы грузового транспорта и получить экономический эффект в размере 138,7 тыс. рублей.

Формула изобретения

Сталь для отливок, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, ванадий, алюминий, никель, медь, железо, отличающаяся тем, что, с целью снижения чувствительности к концентраторам напряжений, температуры перехода в хрупкое состояние и повышения литейных свойств она дополнительно содержит магний при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Углерод	0,12–0,25
Кремний	0,2–0,6
Марганец	0,6–1,7
Хром	0,03–0,45
Ванадий	0,03–0,16
Алюминий	0,01–0,08
Никель	0,03–0,45
Медь	0,03–0,45
Магний	0,002–0,05
Железо	Остальное

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 441335, кл. С 22 С 38/50, 1975.

2. Авторское свидетельство СССР № 519491, кл. С 22 С 38/00, 1976.

Составитель С. Деркачева
Редактор Е. Дичинская Техред Л.Пекарь Корректор Н. Швыдкая

Заказ 10321/27 Тираж 692 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж–35, Раушская наб., д. 4/5

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