



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 908927

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 31.03.80 (21) 2901143/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 28.02.82. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.82

(51) М. Кл.³
С 22 С 38/54

(53) УДК 669.14.
.018.3-194(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. И. Бельский, В. Ф. Соболев, А. С. Чаус и А. П. Лубко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) БЫСТРОРЕЖУЩАЯ СТАЛЬ

1

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к литейным быстрорежущим сталям.

Известна быстрорежущая сталь Р6М5К5 [1] содержащая следующие компоненты, вес. %:

Углерод	0,80–0,88
Хром	3,8–4,3
Вольфрам	6,0–7,0
Молибден	4,8–5,8
Ванадий	1,7–2,2
Кремний	≤ 0,4
Марганец	≤ 0,4
Кобальт	4,8–5,3
Никель	≤ 0,4
Фосфор	≤ 0,030
Сера	≤ 0,030
Железо	Остальное

Эта сталь не обеспечивает максимальный уровень теплостойкости и износостойкости из-за ее ограниченной легированности некоторыми элементами, так как она, в основном, предназначена для изготовления инструмента из деформированных заготовок.

2

Цель изобретения — разработка стали для изготовления литого инструмента, обладающей, повышенными показателями твердости, теплостойкости и износостойкости.

Поставленная цель достигается тем, что сталь, содержащая углерод, хром, вольфрам, молибден, ванадий, кремний, марганец, кобальт, никель и железо, дополнительно содержит бор и алюминий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

5	Углерод	0,80–0,88
	Хром	3,8–4,3
	Вольфрам	6,0–6,8
10	Молибден	5,0–5,6
	Ванадий	1,9–2,2
	Кремний	0,8–1,2
	Марганец	0,1–0,4
	Кобальт	4,4–5,0
15	Никель	0,2–0,4
	Бор	0,2–0,35
	Алюминий	0,2–0,4
20	Железо	Остальное

Сталь может содержать примеси, мас.%

Сера 0,001—0,02

Фосфор 0,001—0,02

Введение бора в сталь приводит к образованию карбидной фазы, дополнительно легированной данным элементом. При этом происходит перераспределение основных легирующих элементов между твердым раствором и карбидной фазой, благоприятно влияющее на твердость, теплостойкость и износостойкость стали. Введение алюминия, обладающего высоким сродством к кислороду, способствует протеканию окислительных процессов при трении, что увеличивает износостойкость стали. Присутствие в повышенных количествах кремния, оказывающего влияние, аналогичное кобальту, способствует повышению твердости и теплостойкости стали.

Сталь выплавляют в высокотемпературной электрической печи сопротивления с графитовым нагревателем. Раскисление проводят ферромарганцем, ферросилицием и алюминием. Легирующие элементы в расчетных количествах вводят в печь перед разливкой в виде

ферросплавов. Стали заливают в подогретые графитовые кокилы. После выбивки отливки подвергают изотермическому отжигу и затем из них вырезают образцы для исследования свойств. Данные образцы проходят термообработку по следующему режиму: температура нагрева под закалку 1230°C, охлаждение в соляной ванне при 250°C, температура отпуска 560°C (3 раза по 1 ч). Образцы стали Р6М5К5 проходят аналогичную термообработку.

Результаты исследования термообработанных образцов предлагаемой стали представлены в табл. 1 и 2.

Исследование теплостойкости проводят изменением твердости HRC после дополнительного нагрева при 620°C в течение 4 ч. Износостойкость определяют по изменению массы образцов в результате истирания при скорости скольжения 0,4 м/с и давлении 1500 н/см² на пути трения 1000 м.

Проведенные исследования показывают, что износостойкость предлагаемой стали в 1,6 раза выше, чем у стали Р6М5К5.

Т а б л и ц а 1

Содержание элементов, мас. %													
C	Cr	W	Mo	V	Si	Mn	Co	Ni	P	S	B	Al	Fe
Предлагаемая													
0,80	3,8	6,0	5,00	1,9	0,80	0,10	4,40	0,20	0,001	0,001	0,20	0,20	Остальное
0,88	4,3	6,80	5,6	2,2	1,20	0,40	5,00	0,40	0,020	0,020	0,35	0,40	То же
0,84	4,1	6,42	5,3	2,0	1,05	0,28	4,68	0,32	0,010	0,010	0,30	0,25	— " —
Известная													
0,87	4,22	6,0	5,20	2,14	0,4	0,34	4,50	0,18	0,020	0,020	—	—	— " —

Т а б л и ц а 2

Твердость НРС	Теплостойкость НРС, (620°С, 4 ч)	Износ, г/см ²	Ударная вязкость, Дж/м ²
66,0	62,50	0,035	8·10 ⁴
67,0	63,50	0,028	6·10 ⁴
66,5	62,75	0,031	6,5·10 ⁴
65,50	61,0	0,050	10·10 ⁴

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Быстрорежущая сталь, содержащая углерод, 20 хром, вольфрам, молибден, ванадий, кремний, марганец, кобальт, никель, и железо, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения твердости, износостойкости и теплостойкости, она дополнительно содержит 25 бор и алюминий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	0,80–0,88
Хром	3,8–4,3
Вольфрам	6,0–6,8

Молибден	5,0–5,6
Ванадий	1,9–2,2
Кремний	0,8–1,2
Марганец	0,1–0,4
Кобальт	4,4–5,0
Никель	0,2–0,4
Бор	0,2–0,35
Алюминий	0,2–0,4
Железо	Остальное

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

30 1. ГОСТ 19265–73. Сталь Р6М5К5.

Редактор Н. Ковалева	Составитель Л. Суязова Техред Т. Маточка	Корректор С. Шекмар
Заказ 764/34	Тираж 657	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