



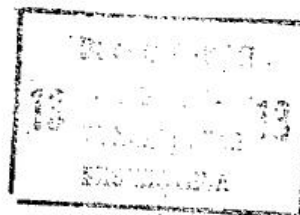
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1068527 A

3(5D) С 22 С 37/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3556771/22-02
(22) 23.02.83
(46) 23.01.84. Бюл. № 3
(72) О.В.Пузырьков-Уваров,
В.М.Горяной, Н.А.Будагьянц,
И.В.Адамов, Н.М.Воронцов, Т.С.Скобло,
Е.В.Колотило, Э.С.Церковский,
Ю.Ю.Проценко, А.И.Славский
и В.Т.Калинин
(71) Днепропетровский металлурги-
ческий институт и Украинский ордена
Трудового Красного Знамени научно-
исследовательский институт металлов
(53) 669.15-196(088.8).
(56) 1. Кривошеев А.Е. и др. Прокат-
ные валки из хромистого чугуна.-
"Сталь", 1967, № 1, с. 60-62
2. Авторское свидетельство СССР
№ 240260, кл. С 22 С 37/00, 1969.

(54)(57) ЧУГУН, содержащий углерод,
кремний, марганец, хром, алюминий
и железо, отличающийся тем,
что, с целью повышения прочнос-
ти, ударной вязкости и износостой-
кости, он дополнительно содержит
ванадий, церий и теллур при следу-
ющем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	2,7-3,3
Кремний	2,4-3,0
Марганец	0,5-0,9
Хром	5,8-8,7
Алюминий	0,5-0,8
Ванадий	0,05-0,35
Церий	0,02-0,04
Теллур	0,0008-0,005
Железо	Остальное

(19) SU (11) 1068527 A

Изобретение относится к металлургии, в частности к разработке составов износостойкого и прочного чугуна для отливки прокатных валков универсально-балочных станков.

Известен чугун, содержащий, мас. %: 5
углерод 2,45-3,18; кремний 0,55-1,02; марганец 0,34-0,71; фосфор 0,07-0,12; сера 0,06-0,10; хром 13,7-17,1; никель 0,20-3,96 и железо-остальное [1].

К недостаткам этого чугуна следует отнести равную твердость в различных сечениях валков, что значительно усложняет механическую обработку; значительную усадку в жидком и в твердом состоянии, а также склонность к образованию холодных трещин.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является чугун, содержащий, мас. %: углерод 3,0-3,6; кремний 2,8-3,5; марганец 0,6-2,0; хром 5,0-6,5; алюминий 1,0-1,5; сера не более 0,12; фосфор не более 0,15 и железо-остальное [2].

Однако прочность и вязкость известного чугуна, особенно в массивных отливках, например в шейках прокатных валков, имеют низкие значения, а рабочий слой отлитых из него валков обладает недостаточной износостойкостью.

Цель изобретения - повышение прочности, ударной вязкости и износостойкости.

Указанная цель достигается тем, что чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, алюминий и железо, дополнительно содержит ванадий, церий и теллур при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	2,7-3,3
Кремний	2,4-3,0
Марганец	0,5-0,9
Хром	5,8-8,7
Алюминий	0,5-0,8
Ванадий	0,05-0,35
Церий	0,02-0,04
Теллур	0,0008-0,005
Железо	Остальное

Церий в пределах 0,02-0,04% проявляет себя в чугуне как сильный графитизатор и поэтому устраняет карбидную составляющую в микроструктуре шеек валков. При более низкой концентрации его графитизирующее влияние проявляется незначительно, а при более высокой - изменяется на карбидизирующее. В выбранных пределах он не только уменьшает в структуре шеек количество хрупкой карбидной составляющей, но и улучшает форму графитных включений, способствуя получению вместо длинных и разветвленных пластин графита более коротких и спрямленных, что обеспечивает повышение уровня механических свойств.

Ванадий устраняет транскристалличность в рабочем слое валков, являющейся основной причиной выкрашивания при их эксплуатации, и повышает уровень механических свойств шеек валков за счет легирования металлической матрицы (повышается степень дисперсности продуктов эвтектоидного превращения аустенита). При концентрации ванадия менее 0,05% его влияние на транскристалличность незначительно, а при содержании более 0,35% проявляется его карбидизирующее влияние, что приводит к снижению уровня механических свойств шеек и ухудшению их обрабатываемости.

Теллур при концентрации его в чугуне более 0,0008% устраняет графитные включения в рабочем слое валков (обеспечивает формирование макроструктурной зоны "чистого отбела"), что обеспечивает повышение износостойкости. При содержании его более 0,005% снижаются прочностные характеристики чугуна в рабочем слое и особенно в шейках валков, так как образуются карбиды теллура.

При максимальной концентрации углерода (3,3%) в структуре рабочего слоя валка наблюдается наибольшее количество высокотвердых карбидов $(Cr, Fe)_7C_3$, что обеспечивает наиболее высокую износостойкость отбеленного слоя. Однако при дальнейшем увеличении углерода в шейках валков, в связи с низкой скоростью охлаждения затвердевающего в них металла, начинают выделяться крупные включения графита, что ведет к резкому снижению их прочности.

При минимальной концентрации углерода (2,7%) в структуре чугуна увеличивается количество пластинчатой высокожелезистой фазы, что обеспечивает его более высокие вязкость и прочность. Однако дальнейшее уменьшение содержания углерода ведет к снижению количества карбидов $(Cr, Fe)_7C_3$ и падению износостойкости.

Легирование сплава кремнием в указанных пределах (2,4-3,0%) способствует образованию гексагонального карбида хрома. При более низкой его концентрации карбиды хрома замещаются цементитом, что ведет к резкому снижению износостойкости, вязкости и прочности, а при более высокой - увеличивается степень графитации чугуна и в шейках валков появляются крупные включения графита.

Легирование марганцем в указанных пределах (0,5-0,9%) позволяет регулировать структуру металлической матрицы путем изменения степени дисперсности продуктов превращения аустенита. При более низкой концент-

рации влияние марганца на структуру матрицы проявляется незначительно, а при более высокой - в структуре шеек валков увеличивается количество цементита, что ведет к снижению вязкости и прочности.

Указанные пределы концентраций хрома (5,8-8,7) обусловлены тем, что при наличии остальных компонентов сплава он обеспечивает образование в структуре чугуна высокотвердых карбидов, обеспечивающих высокую износостойкость сплава. При более низкой концентрации хрома не обеспечивается полная "инверсия" структуры и в рабочем слое валков выделяется цементит, а при более высокой возрастает твердость (снижается обрабатываемость) шеек валков и увеличивается склонность сплава к усадке.

Алюминий подобно кремнию способствует перераспределению хрома при затвердевании сплава между аустенитом и карбидной фазой, что позволяет снизить "критическую" концентрацию хрома. При концентрации менее 0,5% такое влияние алюминия проявляется незначительно. Ввиду большой склон-

ности алюминия к окислению при повышении его концентрации более 0,8% увеличивается брак отливок по плене в виде Al_2O_3 .

- 5 в пламенной печи и заливали в литейные формы для валков. Доводку его по химическому составу осуществляли присадкой в ванну печи следующих ферросплавов: ферросилиция (ФС-65), феррованадия (ВдЗ), феррохрома (ФХ800А), ферромарганца (СМи26) и чушкового алюминия (АВ92). При выпуске металла в ковш на струю давали ферроцерий, а перед заливкой в литейные формы в металл вводили теллур при помощи пакета из жести, укрепленного на металлической штанге.
- 10
- 15

- 20 При механической обработке валков от их бочек и шеек отбирали "кольца" (темплеты), из которых вырезали образцы для проведения металлографических исследований и механических испытаний. Для сопоставления вырезали образцы из колец, отобранных от валков из известного чугуна.
- 25

Состав чугуна и полученные результаты приведены в таблице.

Содержание химических элементов, мас. %									Образцы из шеек валков		Износостойкость образцов из рабочего слоя валков, г/см ² ·ч
C	Si	Mn	Cr	Al	V	Ce	Te	Fe	Предел прочности при изгибе, кг/мм ²	Ударная вязкость, кгм/см ²	

Известный чугун

3,3	3,1	1,3	5,7	1,2	-	-	-	-	39	0,2	0,0028
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	----	-----	--------

Предлагаемый чугун

2,7	2,4	0,5	5,8	0,5	0,05	0,02	0,0008	-	59	0,50	0,0023
3,0	2,7	0,7	7,2	0,65	0,20	0,03	0,0029	-	60	0,55	0,0018
3,3	3,0	0,9	8,7	0,8	0,35	0,04	0,005	-	53	0,45	0,0014

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что предлагаемый чугун имеет более высокие прочность (46,9%), вязкость (150%) и износостойкость (34,6%), чем известный. Технология выплавки предлагаемого чугуна не меняется по сравне-

- 55 нию с используемой для известного чугуна.

- 60 Замена импортных валков валками отечественного производства позволит получить экономический эффект 6215386 руб. в год.