

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201891069** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.12.30

(51) Int. Cl. **C22C 38/46 (2006.01)**
C22C 38/24 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.05.30

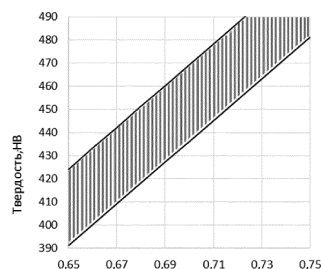
(54) ЛЕГИРОВАННАЯ ЛИТЕЙНАЯ СТАЛЬ И ИЗДЕЛИЕ ИЗ НЕЕ

(71) Заявитель:
РЕЙЛ 1520 АЙПИ ЛТД. (СУ)

(72) Изобретатель:
**Савушкин Роман Александрович,
Кякк Кирилл Вальтерович, Бабанин
Виктор Сергеевич, Терентьев
Максим Игоревич, Беробразов
Юрий Алексеевич, Бройтман Олег
Аркадьевич (RU)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Предложена литейная конструкционная низколегированная марганцовистая сталь с повышенной твёрдостью и износостойкостью и изделие, изготовленное из неё. В частности, предложенная сталь после проведения обычной объёмной закалки с последующим отпуском обладает твёрдостью примерно от 418 до 512 НВ и подходит для применения в железнодорожном машиностроении, в частности для изготовления деталей тележек грузовых вагонов, таких как клин фрикционный. Благодаря улучшенным показателям твёрдости и износостойкости деталей, изготовленных из стали согласно настоящему изобретению, обеспечивается, в частности, увеличение межремонтного срока службы пары трения "клин фрикционный-планка фрикционная" без значительного удорожания деталей.



A1

201891069

201891069

A1

ЛЕГИРОВАННАЯ ЛИТЕЙНАЯ СТАЛЬ И ИЗДЕЛИЕ ИЗ НЕЕ

Область техники

Настоящее изобретение относится к области металлургии, в частности к конструкционным легированным литейным сталям, подходящим для применения в железнодорожном машиностроении, в частности в вагоностроении.

Уровень техники

С развитием железнодорожного машиностроения все больше внимания уделяется разработке усовершенствованных конструкционных материалов, обладающих улучшенными показателями надёжности и долговечности и являющихся при этом сравнительно недорогими. Такие материалы находят своё применение при строительстве наземных железнодорожных путей и изготовлении различных частей железнодорожного подвижного состава. При этом наиболее высокие требования с точки зрения надёжности в эксплуатации предъявляются к сталям для рельсов железнодорожных путей и элементов тележек грузовых и пассажирских вагонов, в частности для элементов, от которых требуется долговечность и износостойкость – вкладышей подпятников, колёс и осей тележек вагонов, фрикционных клиньев и фрикционных планок.

Фрикционный клин тележек грузовых вагонов является элементом гасителя колебаний тележки вагона и обеспечивает устойчивость и плавность хода в процессе эксплуатации. В настоящее время применяется множество различных вариантов фрикционных клиньев, изготовленных из разных материалов. Так, фрикционные клинья изготавливают из серого чугуна СЧ35 [ТУ 3183-234-01124323-2007], СЧ25 [Бондаренко А.Ф., Гореньков А.А., Федин В.М., Борц А.И. Упрочнение фрикционного клина из серого чугуна объёмно-поверхностной закалкой // Вестник ВНИИЖТ. 2010. №3. С. 40-42.], а также сталей марок 20Л [Габец А.В. Разработка состава и технологии получения специального модифицированного чугуна повышенной эксплуатационной стойкости для фрикционных узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: дис. канд. тех. наук: 05.16.01. - М., 2014.], 20ГЛ, 20ФЛ, 20ГТЛ [Бондаренко А.Ф., Гореньков А.А., Федин В.М., Борц А.И. Стальной фрикционный клин, упрочнённый объёмно-поверхностной закалкой // Вестник ВНИИЖТ. 2010. №3. С. 43-45.].

Однако общим недостатком фрикционных клиньев, изготовленных из этих материалов, является недостаточно высокая твёрдость и износостойкость клиньев для тележек с нагрузкой более 25 тс на ось.

Соответственно, задачей настоящего изобретения является обеспечение альтернативного конструкционного материала, подходящего для изготовления фрикционных гасителей колебаний силы трения, обладающего повышенной прочностью и долговечностью и являющегося при этом сравнительно недорогим.

Раскрытие изобретения

В настоящем изобретении указанная задача решена путём обеспечения нового состава легированной литейной стали, характеризующегося следующим содержанием элементов, в % мас.:

углерод (C)	от 0,27 до 0,35
марганец (Mn)	от 1,20 до 1,40
кремний (Si)	от 0,60 до 0,80
хром (Cr)	от 0,10 до 0,25
алюминий (Al)	от 0,02 до 0,05
ванадий (V)	от 0,015 до 0,040
фосфор (P)	не более 0,030
сера (S)	не более 0,030
никель (Ni)	не более 0,30
медь (Cu)	не более 0,30
молибден (Mo)	не более 0,08
железо (Fe)	остальное,

при этом комплексный показатель легирования СЕ указанной стали, рассчитанный как $CE = C + (Mn + Si)/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$, составляет не менее 0,68 % мас.

Так, авторами настоящего изобретения в ходе проведённой обширной исследовательской работы было установлено, что сталь с указанными более узкими диапазонами содержаний углерода и марганца, заданными диапазонами содержаний хрома, алюминия и ванадия и более жёсткими требованиями к содержанию фосфора, серы, меди и никеля, характеризующаяся указанным значением введённого авторами расчётного показателя – комплексного показателя легирования СЕ, отличается от стали 30ГСЛ, выбранной в качестве

ближайшего аналога, существенно более высокими показателями твёрдости и износостойкости даже без применения высокотехнологичных способов упрочнения. В частности, повышенные показатели твёрдости и износостойкости достигаются при применении обычной объёмной закалки с последующим отпуском, и, соответственно, удорожание производства такой стали относительно известных аналогов является незначительным – в частности, 3-7% относительно стали 20ГЛ, например.

Таким образом, техническим результатом изобретения является обеспечение повышенной твёрдости и износостойкости изделий, изготовленных из стали согласно изобретению, без значительного повышения их себестоимости. Ещё одним техническим результатом является повышение твёрдости и износостойкости поверхностей фрикционного клина тележек грузовых вагонов и увеличение межремонтного срока службы пары трения «фрикционный клин-фрикционная планка». Дополнительным техническим результатом изобретения является возможность отказа от дорогостоящих способов обработки, предложенной стали и замены их на простую объёмную закалку с последующим отпуском, с повышением при этом показателей твёрдости и износостойкости.

В настоящем изобретении также предложено изделие, изготовленное из стали согласно изобретению. Согласно одному из частных вариантов реализации указанное изделие представляет собой клин фрикционный тележек грузовых вагонов.

Краткое описание чертежей

На Фиг. 1 показана зависимость получаемой после термической обработки (объёмной закалки с отпуском) твёрдости поверхности детали – фрикционного клина, изготовленного из стали согласно настоящему изобретению, от комплексного показателя легирования CE указанной стали, рассчитанного как

$$CE = C + (Mn + Si)/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15.$$

Осуществление изобретения

Были проведены сравнительные испытания для определения показателей твёрдости образцов, полученных из стали согласно настоящему изобретению, относительно известных материалов для изготовления фрикционных клиньев – СЧ25 и стали 20ГЛ. Результаты испытаний приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

	Твёрдость, НВ
Сталь, согласно изобретению	418-512
СЧ25	197-260
20ГЛ	140-180

Измерения твёрдости образцов по Бринеллю проводили в соответствии со следующей методикой.

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твёрдости по Бринеллю.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Легированная литейная сталь, характеризующаяся следующим содержанием элементов, в % мас.:

углерод (C)	от 0,27 до 0,35
марганец (Mn)	от 1,20 до 1,40
кремний (Si)	от 0,60 до 0,80
хром (Cr)	от 0,10 до 0,25
алюминий (Al)	от 0,02 до 0,05
ванадий (V)	от 0,015 до 0,040
фосфор (P)	не более 0,030
сера (S)	не более 0,030
никель (Ni)	не более 0,30
медь (Cu)	не более 0,30
молибден (Mo)	не более 0,08
железо (Fe)	остальное,

при этом комплексный показатель легирования CE указанной стали, рассчитанный как $CE =$

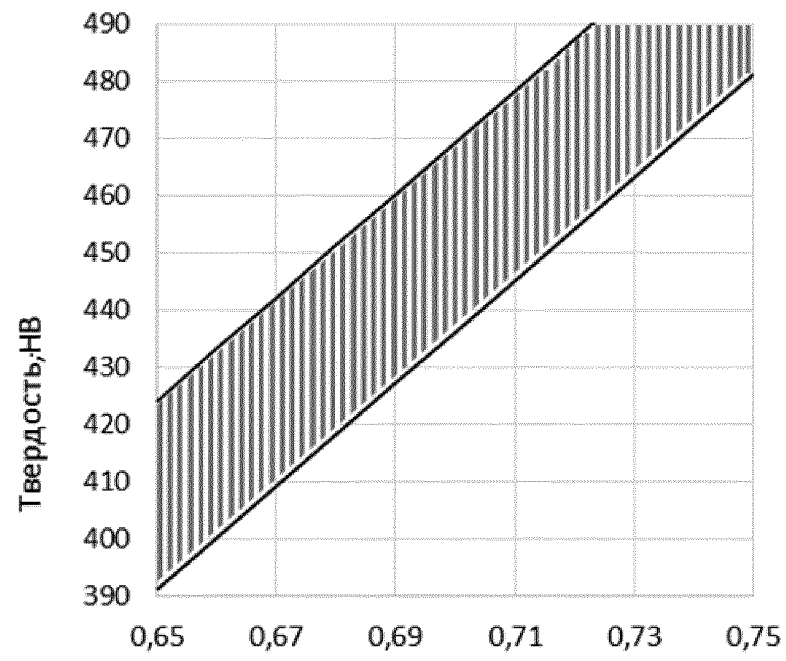
$$C + (Mn + Si)/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15,$$

составляет не менее 0,68 % мас.

2. Легированная литейная сталь по п. 1, отличающаяся тем, что её твёрдость после объёмной закалки с последующим отпуском составляет от 418 до 512 НВ.

3. Изделие, изготовленное из стали по п. п. 1 или 2 методом литья.

4. Изделие по п. 3, отличающееся тем, что в качестве изделия, изготовленного из легированной литейной стали, выполнен клин фрикционный тележки грузового вагона.



ФИГ. 1

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201891069

Дата подачи: 30 мая 2018 (30.05.2018)

Дата испрашиваемого приоритета:

Название изобретения: Легированная литейная сталь и изделия из нее

Заявитель: РЕЙЛ 1520 АЙПИ ЛТД.

☐ Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)☐ Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: C22C 38/46 (2006.01)
C22C 38/24 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)

C22C 38/00, 38/18, 38/24, 38/40, 38/46

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	JP S54127820 A (NIPPON STEEL CORP) 04.10.1979, реферат	1-4
X	RU 2450060 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ОБЪЕМНО-ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА") 10.05.2012, формула, с. 7, строка 37- с. 8, строка 23	1-4
X	RU 2450079 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ОБЪЕМНО-ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА") 10.05.2012, формула	1-4
X	US 2004/0037731 A1 (YASUTAKA OKADA et al.) 26.02.2004, формула	1, 3, 4
X	EP 2295777 B1 (HITACHI METALS, LTD. et al.) 16.03.2011	1-3

☐ последующие документы указаны в продолжении графы В☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"А" документ, определяющий общий уровень техники

"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату
подачи евразийской заявки или после нее"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-
рованию и т.д."Р" документ, опубликованный до даты подачи евразийской
заявки, но после даты испрашиваемого приоритета

"D" документ, приведенный в евразийской заявке

"Т" более поздний документ, опубликованный после даты

приоритета и приведенный для понимания изобретения

"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень,
взятый в отдельности"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с
другими документами той же категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

"I" документ, приведенный в других целях

Дата действительного завершения патентного поиска:

22 октября 2018 (22.10.2018)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Федеральный институт

промышленной собственности

РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб.,
д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Т. Ф. Владимирова

Телефон № (499) 240-25-91