



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23382 (13) A

(51)6 C 22 F 1/10

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З СТАЛЬНОГО ДРОТУ

1

- (21) 95031357
(22) 27.03.95
(24) 31.08.98
(46) 31.08.98. Бюл. № 4
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1747534, 1992, бюл. № 26, с. 90.
(72) Немошkalенко Володимир Володими-
рович, Рафаловський Віталій Адольфович,
Фурсенко Леонід Федотович
(73) Інститут металофізики НАН України

(57) 1. Способ получения полуфабрикатов из
стальной проволоки, включающий волоче-
ние до заданного диаметра в несколько про-
ходов с подготовкой поверхности перед
каждым проходом и промежуточной термо-
обработкой путем контактного электронагре-
ва, отличающийся тем, что волочение
проводят с суммарным обжатием между
промежуточными термообработками – 35–
45% с нанесением на поверхность проволо-

2

ки перед каждым проходом смазки, напри-
мер, из водноаммиачного раствора мелко-
дисперсного графита и жидкого стекла,
промежуточную термообработку проводят
контактным электронагревом в течение 20–
25 сек до температуры 780°C с выдержкой
при этой температуре 5–10 сек с последую-
щим охлаждением на воздухе, а финишную
термообработку – закалку и отпуск – прово-
дят посредством контактного электронагре-
ва в течение 20–25 сек, до температуры
770–780°C с закалкой в воду, осуществляют
отпуск, нагревая в течение 10–12 сек до
температуры 300–310°C с охлаждением на
воздухе, после чего проводят финишную ме-
ханическую обработку.

2. Способ по п.1, отличающийся с
тем, что финишную термообработку прово-
дят при одновременном наложении про-
дольных растягивающих усилий, не
вызывающих упругие деформации.

Изобретение относится к металлургии, в
частности к производству проволочного
полуфабриката из заэвтектоидной углеро-
дистой булатной стали для изготовления
ударного инструмента (молоточков) для
обувной промышленности.

Наиболее близким к заявляемому явля-
ется способ изготовления проволоки малого
диаметра из высоколегированных жароп-
рочных дисперсионнотвердеющих сплавов

на основе никеля. Сущность способа состо-
ит в следующем: проводят волочения сплава
в несколько проходов – на первом со сте-
пенью обжатия 25–30%, на втором – 35–40%
и на последующих – 50–70% с подготовкой
поверхности перед каждым проходом путем
нанесения смазки и промежуточными тер-
мообработками, причем термообработку
проводят путем отжига контактным электро-
нагревом при 1150–1200°C с получением на
поверхности проволоки слоя окиси хрома, в

(19) UA (11) 23382 (13) A

процессе отжига осуществляют наложение продольных растягивающих напряжений, не превышающих предел пропорциональности.

Недостатком этого способа является то, что он не пригоден для изготовления полуфабрикатов из углеродистой булатной стали для обувной промышленности, так как проволока, полученная в результате данной термической обработки, т.е. отжига, обладает недостаточной твердостью.

Ранее молоточки для обувной промышленности, поставляемые в страны СНГ из Чехословакии, были дорогостоящими из-за материала, из которого они изготавливались (наличие дорогих легирующих элементов — вольфрама и хрома — и расхода валюты за эти поставки). Поэтому была поставлена задача создания отечественной технологии получения полуфабрикатов из недорогой стальной проволоки.

В процессе проведения патентного поиска не было выявлено технологии изготовления молоточков из стальной проволоки, поэтому в качестве прототипа был взят способ получения проволоки из жаропрочных дисперсионноотвердеющих сплавов на основе никеля.

В основу изобретения поставлена задача получения полуфабриката из заэвтектоидной углеродистой булатной стали с повышенной прочностью для изготовления ударного инструмента (молоточков) для обувной промышленности.

Поставленная задача решается за счет того, что проводят волочение проволоки из заэвтектоидной углеродистой булатной стали до заданного диаметра в несколько проходов с подготовкой поверхности перед каждым проходом и промежуточной термообработкой путем контактного электронагрева, причем волочение проводят с суммарным обжатием между промежуточными термообработками, равным 35–45% с нанесением на поверхность проволоки перед каждым проходом смазки, например, из водноаммиачного раствора мелкодисперсного графита и жидкого стекла, промежуточную термообработку осуществляют контактным электронагревом в течение 20–25 сек до температуры 780°C с выдержкой при этой температуре 5–10 сек с последующим охлаждением на воздухе, а финишную термообработку — закалку и отпуск — проводят посредством контактного электронагрева в течение 20–25 сек до температуры 770–780°C с закалкой в воду, отпуск осуществляют, нагревая в течение 10–12 сек до температуры 300–310°C с охлаждением на воздухе, затем проводят окончательную ме-

ханическую обработку. Причем финишную термообработку проводят при одновременном наложении продольных растягивающих усилий, не вызывающих неупругие деформации и зависящих от диаметра обрабатываемой проволоки и различных для закалки и отпуска (см. таблицу).

Предложенный способ позволяет получить полуфабрикаты для обувного инструмента из-за эвтектоидной углеродистой булатной стали с повышенной твердостью.

Выбранные режимы термообработки позволяют получить полуфабрикаты из заэвтектоидной углеродистой булатной стали с повышенной твердостью. Оптимальная температура закалки для проволоки из заэвтектоидной углеродистой булатной стали составляет 770–780°C. При нагреве <770°C твердость стали в закаленном состоянии уменьшается. При нагреве проволоки >780°C увеличивается количество остаточного аустенита после закалки, что также ведет к снижению твердости. Время нагрева проволоки из заэвтектоидной углеродистой булатной стали обусловлено тем, что, если нагревать <20 сек, не пройдет процесс аустенизации, что приведет к уменьшению твердости, а если нагревать > 25 сек, возрастает величина зерна в металле, что также отрицательно сказывается на уровне механических свойств. Оптимальная температура отпуска проволоки из заэвтектоидной углеродистой булатной стали составляет 300–310°C. Во время отпуска проволоки при температуре <300°C не происходит спрямление обрабатываемого прутка, а при температуре >310°C снижается твердость обрабатываемой проволоки. Время отпуска стальной проволоки обусловлено тем, что <10 сек не завершаются процессы отпуска, а >12 сек уже сформирована структура и необходимые механические свойства. Закалку и отпуск проводят с одновременным наложением продольных растягивающих усилий, так как в противном случае при закалке термообрабатываемая заготовка из заэвтектоидной углеродистой булатной стали, под влиянием закалочных напряжений будет деформирована и не сможет быть подвергнута бесцентровому шлифованию. Величина приложенных к прутку из заэвтектоидной углеродистой булатной стали продольных растягивающих усилий должна быть достаточна для спрямления прутка и не превышать величины усилия для создания неупругой деформации. Величина этого усилия зависит от диаметра термообрабатываемой заготовки и вида термообработки — закалки или отпуска. Значение усилий в зависимости от конечного диаметра полуфаб-

риката и вида термообработки представлены в таблице.

Волочение проводят столько раз, сколько необходимо для получения проволоки заданного диаметра, причем суммарное обжатие между промежуточными термообработками не должно превышать 35–45%. Величина суммарного обжатия 35–45% выбрана из условия, что обжатие при волочении проволоки <35% приводит к ухудшению механических свойств из-за того, что пластическая деформации не равномерна по сечению из-за концентрации в наружных слоях обрабатываемого прутка и приводит к дополнительным внутренним напряжениям, а >45% приводит к охрупчиванию полуфабриката.

Финишная обработка бесцентровым шлифованием позволяет получить необходимый прецизионный размер диаметра полуфабриката из заэвтектоидной углеродистой булатной стали.

Предложенный способ получения проволочного полуфабриката из заэвтектоидной углеродистой булатной стали осуществляется следующим образом.

Необходимо получить полуфабрикат Ø3,65 мм. На прутки из заэвтектоидной углеродистой булатной стали Ø10 мм наносят смазку из водноаммиачного раствора мелкодисперсного графита и жидкого стекла, волочат с обжатием 9%, получают прутки Ø9,5 мм, на который наносят смазку, волочат с обжатием 9%, получают прутки Ø9,0 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 10%, получают прутки Ø8,5 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 11%, получают прутки Ø8,0 мм, проводят промежуточную термообработку путем контактного электронагрева в течение 25 сек до температуры

780°C с выдержкой при этой температуре 10 сек с последующим охлаждением на воздухе; наносят смазку, волочат с обжатием 13%, получают прутки Ø7,5 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 12%, получают прутки Ø7,0 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 13%, получают прутки Ø6,5 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 14%, получают прутки Ø6,0 мм, проводят промежуточную термообработку; наносят смазку, волочат с обжатием 15%, получают прутки Ø5,5 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 15%, получают прутки Ø5,0 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 14%, получают прутки Ø4,6 мм, проводят промежуточную термообработку; наносят смазку, волочат с обжатием 15%, получают прутки Ø4,2 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 9%, получают прутки Ø4,0 мм, наносят смазку, волочат с обжатием 15%, получают прутки Ø3,65 мм, после этого проводят финишную термообработку – закалку и отпуск – путем контактного электронагрева в течение 25 сек до температуры 780°C с закалкой в воду, осуществляют отпуск нагревая в течение 12 сек до температуры 310°C и охлаждая на воздухе, после этого прутки подвергают финишной механической обработке бесцентровым шлифованием.

Финишную термообработку – закалку и отпуск – проводят при одновременном наложении продольных растягивающих усилий, не вызывающих упругие деформации и зависящих от диаметра обрабатываемой проволоки и различных для закалки и отпуска (см. таблицу).

Предложенный способ может быть осуществлен как в лабораторных, так и в промышленных условиях.

Усилия натяжения обрабатываемого прутка из заэвтектоидной углеродистой булатной стали при финишной термообработке в зависимости от его диаметра

Диаметр прутка, мм	2,65	3,15	3,5	3,65	3,95
Усилия растяжения, кг	При закалке				
	8–10	12–15	15–18	15–18	20–25
Усилия растяжения, кг	При отпуске				
	12–15	18–23	23–27	23–27	30–35

Упорядник

Техред М.Келемеш

Корректор О.Обручар

Замовлення 4538

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

