



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 918320

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.06.80 (21) 2946770/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.04.82. Бюллетень № 13

Дата опубликования описания 10.04.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 21 D 9/22  
С 21 D 8/00

(53) УДК 621.

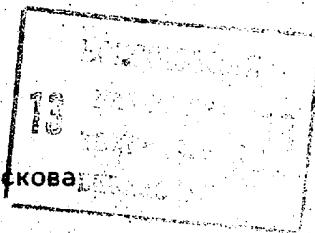
.785.79  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

И.О. Хазанов, И.А. Ординарцев, Ю.П. Егоров  
и М.Л. Черняков

(71) Заявитель

Сестрорецкий инструментальный завод им. Воскова



## (54) СПОСОБ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

1

Изобретение относится к производству инструмента, изготавливаемого из быстрорежущей стали, и может быть использовано для осуществления формообразования методами пластической деформации инструментов из литых заготовок и сталей пониженной пластичности.

Все известные способы производства режущего инструмента не включают в себя изготовление инструментов непосредственно из литых заготовок с последующей их пластической деформацией. Это объясняется тем, что литая быстрорежущая сталь характеризуется малой пластичностью.

Известен способ производства литого инструмента, в частности литых спиральных сверл из быстрорежущей стали, отлитых в оболочковой форме [1].

Однако данный способ является трудоемким и не соответствует требованиям ГОСТ на прочностные и режущие

2

свойства, так как не обеспечивает их стабильность.

Известен способ термомеханической обработки быстрорежущей стали, используемый при изготовлении инструмента, например сверл с винтовыми стружечными канавками, обеспечивающий повышение и стабилизацию режущих и прочностных свойств инструмента. Способ включает закалку изделий между двумя переходами пластической высоко- и низкотемпературной деформации, производимой при температуре ниже порога рекристаллизации. Данный способ позволяет получать инструмент например витые сверла, из заготовок катаной стали средней и повышенной пластичности [2].

Однако при изготовлении изделий, например витых сверл, из малопластичных или литых заготовок быстрорежущей стали из-за низкой пластичности литой малодеформированной стали про-

исходит растрескивание спрофилированных заготовок при их завивке.

Целью изобретения является повышение качества обработки в результате снижения трещинообразования.

Цель достигается тем, что согласно способу термомеханической обработки инструмента из быстрорежущей стали, преимущественно литого, включающий предварительную горячую пластическую деформацию, нагрев до температуры аустенизации, охлаждение до температуры максимальной устойчивости переохлажденного аустенита, окончательную пластическую деформацию, закалку и отпуск, нагрев производят до температуры на  $80-100^{\circ}\text{C}$  ниже температуры закалки, а после окончательной пластической деформации производят нагрев до температуры закалки.

Введение нагрева заготовок на  $80-100^{\circ}\text{C}$  ниже температуры закалки и изменение схемы термомеханической обработки, в частности витых сверл из литых заготовок, вызвано следующим.

В процессе горячего последовательного профилирования литой быстрорежущей стали из-за высокого сопротивления литой структуры деформации в кристаллической решетке аустенита плотность дислокаций и других точечных дефектов возрастает настолько, что резко увеличивается сопротивление стали деформации и снижается ее пластичность. При переходе к последней стадии формообразования инструмента из литой заготовки в процессе его завивки, сопровождающейся образованием касательных напряжений, на поверхности инструмента возникают трещины. При рекристаллизационном нагреве перед операцией завивки сверла из литой заготовки повышается пластичность стали за счет снижения плотности дислокаций и других дефектов кристаллической решетки при рекристаллизации аустенита, трещины и поломки после этой операции не возникают.

Практически у всех быстрорежущих сталей температура рекристаллизации аустенита на  $80-100^{\circ}\text{C}$  ниже температуры аустенизации для данной марки стали.

После рекристаллизационного нагрева последний переход пластической деформации производят при  $750-800^{\circ}\text{C}$ , когда сталь обладает малым сопротив-

лением деформации, но при этом из аустенита выпадают карбиды и снижается красностойкость стали. Чтобы в стали не появлялся нафталинистый излом и сохранялся эффект термомеханического упрочнения, ее не охлаждают до точки Мн (начала мартенситного превращения), а догревают до температуры аустенизации и закаливают.

Изготавливают партию витых спиральных сверл  $\phi 50$  мм (заготовки  $\phi 51,7-52,5$ ), рабочая часть которых выполняется из стали марки 11РЗМЗФ2, а хвостовая - из конструкционной стали 45.

Рабочая часть заготовки выплавляется в тигле с кислой футеровкой на установке индукционного нагрева. Затем сталь отливается в металлические изложницы в форме круглых заготовок. Отливки отжигают, разрезают на мерные заготовки и проводят сварку рабочей и хвостовой частей, затем производят отжиг и механическую обработку (снятие наплыва сварного шва, токарную обработку в размер).

Готовые биметаллические заготовки нагревают в электродно-соляной ванне в течение 5-6 мин до  $1000 \pm 25^{\circ}\text{C}$  и проводят горячую пластическую деформацию в шести ручьях на стане мод. С 12-37.

После формообразования профиля заготовки переносят в соляную ванну с температурой  $1110 \pm 20^{\circ}\text{C}$ , которая меньше температуры аустенизации стали марки 11РЗМЗФ2 на  $80^{\circ}\text{C}$ , подогревают и выдерживают при этой температуре 2-3 мин, подстуживают на воздухе до  $750^{\circ}\text{C}$ , завивают на стане К-027, а затем догревают до температуры аустенизации для данной стали  $1190^{\circ}\text{C}$ , выдерживают при этой температуре 3 мин, охлаждают в щелочной ванне с температурой  $500^{\circ}\text{C}$ , затем на воздухе и отпускают трехкратно при  $550 \pm 10^{\circ}\text{C}$ .

Сверла, изготовленные по предложенному способу, имеют следующие свойства: твердость HRC = 64,5-65,6; красностойкость HRC = 58,0-58,5, что соответствует требованиям ГОСТ 19265-73. Предложенный способ может быть использован при изготовлении сверл методом секторного проката. Инструмент, изготовленный по предложенной технологии, обладает необходимой прочностью и стойкостью. Способ позволяет осуществить бездефектный

выпуск инструмента из литых заготовок методом секторного проката. Литые заготовки могут быть получены переплавкой отходов из быстрорежущей стали. Сверла, выпускаемые по предложенной технологии, отвечают требованиям ГОСТ на катаные стандартные сверла, поэтому данная технология позволяет заменить применяемую ранее технологию отливки крупных сверл в оболочковые одноразовые формы, так как является менее трудоемкой и обеспечивает сверлам стабильные режущие и прочностные свойства.

#### Формула изобретения

Способ термомеханической обработки инструмента из быстрорежущей стали, преимущественно литого, включающий предварительную горячую пластическую деформацию, нагрев до темпе-

ратуры аустенизации, охлаждение до температуры максимальной устойчивости переохлажденного аустенита, окончательную пластическую деформацию, закалку и отпуск, отличающийся тем, что, с целью повышения качества обработки в результате снижения трещинообразования, нагрев производят до температуры на 80-100°C ниже температуры закалки, а после окончания пластической деформации производят нагрев до температуры закалки.

15

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Технологический процесс производства на сверло спиральное с коническим хвостовиком (литое) Шифр 1-0161. Утвержден 24.07.73. Сестрорецкий инструментальный завод им. Воскова.

2. Авторское свидетельство СССР № 637439, кл. С 21 D 9/22, 1977.

Редактор И. Митровка      Составитель Р. Клыкова  
 Техред М. Тепер      Корректор С. Шекмар

Заказ 2058/2

Тираж 587      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