

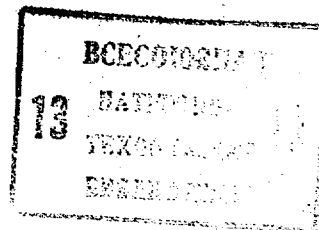


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1034840 A

3(5) В 23. В 1/00

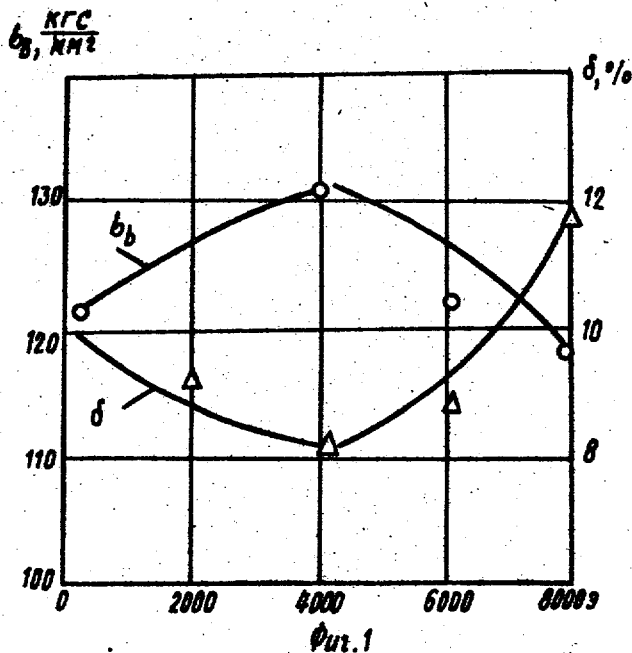
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3358011/25-08  
(22) 27.11.81  
(46) 15.08. 83. Бкл. № 30  
(72) Г.А. Кулаков, Т.П. Авдеева,  
Н.М. Толкачев, А.М. Смыслов  
и В.С. Мухин  
(53) 941.921.1(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 421429, кл. В 23 В 1/00, 1974.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 703242, кл. В 23 В 1/00, 1979.

(54) (57) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ резанием с предварительным нагревом обрабатываемой детали, отличающийся тем, что, с целью повышения стойкости режущего инструмента и улучшения шероховатости обрабатываемой поверхности, нагрев ведут до температур закалки с последующим охлаждением в магнитном поле.



Изобретение относится к металло-обработке и может быть использовано при обработке резанием труднообрабатываемых материалов, например титановых сплавов.

Известен способ механической обработки труднообрабатываемых материалов резанием, при котором интенсифицируют процесс резания благодаря подогреву зоны резания электрической дугой под слоем флюса, содержащим разупрочняющие элементы, такие как сера, фосфор и др. [1].

Однако нагрев, снижая вязкость снимаемого при резании слоя, вызывает остаточную хрупкость из-за легирования поверхности слоя материала, что отрицательно сказывается на его эксплуатационной характеристике, например усталостной прочности.

Известен способ обработки труднообрабатываемых материалов с подогревом плазменной дугой поверхности резания до температуры разупрочнения обрабатываемого материала [2].

Недостаток способа заключается в том, что при нагреве обрабатываемой поверхности в процессе резания таких материалов как титановые сплавы типа ВТЗ-1 образуется альфированный слой, что повышает усилие резания, снижает стойкость режущего инструмента, а также ухудшает шероховатость обрабатываемой поверхности.

Цель изобретения - повышение стойкости режущего инструмента и снижение шероховатости обрабатываемой поверхности.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу обработки труднообрабатываемых материалов резанием с предварительным нагревом нагрев заготовки ведут до температуры закалки с последующим охлаждением в постоянном магнитном поле.

На фиг. 1 представлен результат механических испытаний сплава ВТЗ-1 в зависимости от приложенной напряженности магнитного поля; на фиг. 2 - то же, для сплава ВТ22; на фиг. 3 - влияние закалки в магнитном поле при  $H=6000$  Э на механические свойства сплава ВТЗ-1; на фиг. 4 - механические свойства, полученные после закалки без магнитного поля.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Заготовки из титанового сплава нагревают по всему объему до температуры закалки  $840-900 \pm 10^\circ\text{C}$  (для ВТЗ-1). Время выдержки при температуре закалки подбирают исходя из максимального размера поперечного сечения заготовки. Для использования сплава ВТЗ-1 в качестве высокопрочного материала закалку следует проводить в верхней температурной области  $880-900 \pm 10^\circ\text{C}$ , а в качестве жаро-

прочного, где необходимо обеспечить не только жаропрочные характеристики, но и термическую стабильность, рекомендуется закалка при  $840-880^\circ\text{C}$ .

Таким образом, нагрев под закалку по всему объему обеспечивает после проведения всего комплекса операций необходимые эксплуатационные свойства. Охлаждение с температур закалки ведут в воду, при этом закалочный бак находится между полюсами магнитной установки, создающей постоянное магнитное поле напряженностью  $4000-6000$  Э. Указанная напряженность магнитного поля выбрана экспериментально по результатам механических испытаний сплавов ВТЗ-1 и ВТ22, представленным на фиг. 1 и 2. Испытания механических свойств в интервале температур  $20-900^\circ\text{C}$ , обработанных таким образом образцов, показывают резкое снижение пластичности и прочности в области температур  $700-800^\circ\text{C}$ , соответствующих оптимальной в контактной зоне деталь - резец в процессе резания (фиг. 3 и 4). Известно, что с точки зрения обрабатываемости наиболее благоприятными формами структуры являются для  $(\alpha+\beta)$  сплавов - преобладающая  $\alpha'$  фаза мелкоигольчатого строения. Количественный фазовый анализ показывает, что после закалки в магнитном поле образуется около  $60-65\%$   $\alpha'$  фазы, вместо  $40\%$  после закалки без магнитного поля.

После закалки в магнитном поле производится механическая обработка резанием. Способ применим для любой конфигурации деталей. Такая последовательность операций обработки способствует улучшению обрабатываемости титановых сплавов.

Пример. Проводят механическую обработку деталей из прутка  $\Phi 40$  одной промышленной плавки материала ВТЗ-1. Партию заготовок  $\Phi 40$  длиной  $150$  мм подвергают закалке с температуры  $900 \pm 10^\circ\text{C}$ , выдержке  $1$  ч, охлаждению в воду при напряженности магнитного поля  $6000 \pm 200$  Э. Вторую партию заготовок закачивают, соблюдая указанный режим, но без применения магнитного поля. Механическую обработку проводят на токарном станке модели  $1\text{K}620$  на режиме: скорость резания  $V_z$  м/мин -  $50$ ; продольная подача,  $S$ , мм/об -  $0,20$ , глубина резания,  $t$ , мм -  $0,5$ .

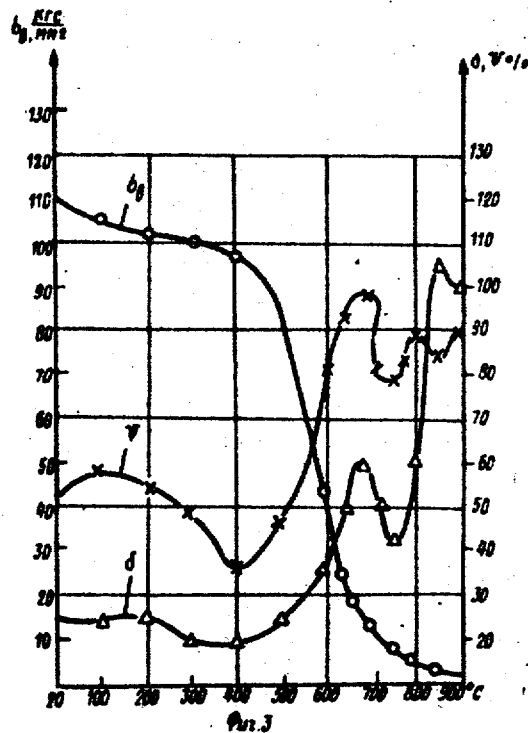
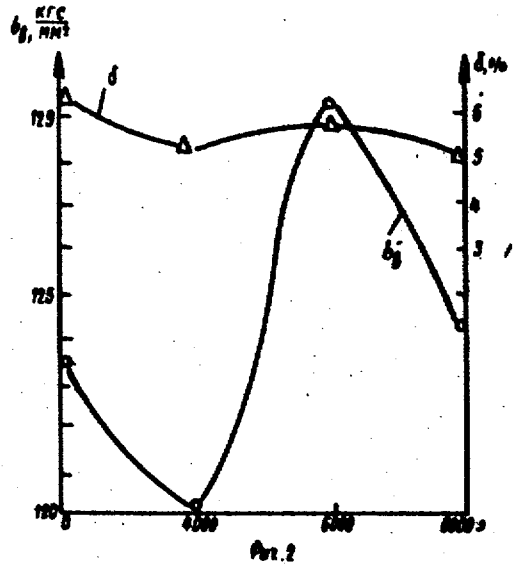
Режущий инструмент оснащен твердым сплавом ВК8. Шероховатость обработанной поверхности измеряют на приборе "Калибр - 201 ВЭИ".

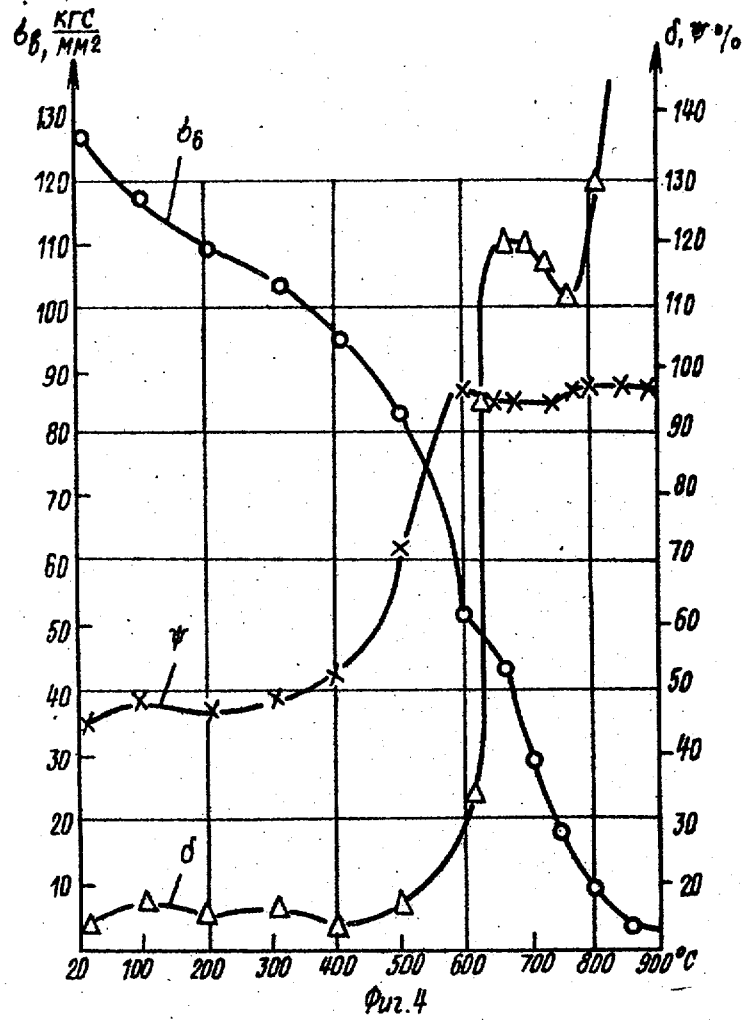
Для деталей с предварительной закалкой без магнитного поля шероховатость составляет  $R_2 40$  ( $\sqrt{4}$ ). На поверхности деталей наблюдается большое

количество задигов. Стойкость резцов составляет 8-9 мин при износе по задней поверхности  $h_3 = 0,3$  мм. Шероховатость обработанных поверхностей по предлагаемому способу (первая партия заготовок) соответствует 2,5 ( $\sqrt{6}$ ), задиры отсутствуют. Стой-

кость резцов составляет 20-22 мин при износе  $h = 0,3$  мм.

5  
Обработка труднообрабатываемых металлов по предлагаемому способу позволяет повысить стойкость режущего инструмента, улучшить шероховатость обрабатываемой поверхности.





Редактор И. Киштулинец      Составитель А. Шубин      Техред Т. Фанга      Корректор В. Гирняк

Заказ 5719/11      Тираж 1106      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