

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ОТПУСКА  
НА СТОЙКОСТЬ РЕЗЦОВ ИЗ СТАЛИ Р9**

Н. С. КИЛЬКОВ, И. Т. ТИХОНОВ, Е. П. ФИЛИМОНОВА

(Представлена научным семинаром кафедр металловедения, оборудования и технологии термической обработки металлов; технологии металлов; оборудования и технологии сварочного производства)

Цель работы заключалась в определении влияния ускоренных высокотемпературных отпусков на режущие свойства стали Р9. Кратковременные отпуска были проведены при 600°C в нескольких вариантах: в виде двух- и трехкратных отпусков с последующим охлаждением, как обычно, на воздухе и части резцов в масле. Выбор таких режимов определялся тем, что двухкратный отпуск при 600°C с ускоренным охлаждением, использованный в автоматической линии по термической обработке сверл из быстрорежущих сталей Р18 и Р9, дал существенное повышение их стойкости (20÷45%). При этом скорость охлаждения инструментов после отпуска в 7÷8 раз превышала скорость охлаждения на воздухе [1].

Для стойкостных испытаний нами была изготовлена партия резцов из одного прутка стали Р9. Закалка резцов проводилась с нагревом в заводских ваннах до обычной для стали Р9 температуры 1240°C. Поскольку все экспериментальные образцы нагревались и охлаждались при закалке одновременно, это исключало возможность влияния на результаты опытов неточностей в режиме закалки. Определение продолжительности выдержек высокотемпературных отпусков осуществлялось по ранее разработанной методике [2, 3]. Таким образом, как трехкратные, так и двухкратные отпуска при 600°C были эквивалентны обычному отпуску в отношении достигаемой степени распада остаточного аустенита, что контролировалось магнитным методом. Высокотемпературные отпуска выполнялись в ваннах с жидким алюминиевым сплавом после кратковременного предварительного нагрева образцов до 550°C. Продолжительность выдержки трехкратного эквивалентного отпуска при 600°C составляла 8 мин, а двухкратного — 12 мин. Погружение в масло части резцов после их нагрева и выдержки при отпуске имитировало ускоренное охлаждение сверл при термической обработке на автоматической линии. Контрольные резцы были отпущены как обычно трехкратно при 560°C с выдержками по 60 мин и охлаждением на воздухе. Средние значения твердости резцов с различными режимами отпуска колебались в пределах 62,5÷63,0 НРС.

Испытания режущих свойств проводились точением по отожженной стали ШХ15 с твердостью 210 НВ при глубине резания 2 мм и подаче 0,26 мм/об. Режущие элементы резцов получали при заточке следующую геометрию:  $\gamma = 17,5^\circ$ ,  $\alpha = 10^\circ$ ,  $\phi = 70^\circ$  и  $\phi' = 10^\circ$ . Результа-

ты стойкостных испытаний приведены на графиках рис. 1, которые показывают, что режущие свойства резцов в пределах возможной на основании полученных данных оценки одинаковы как в случае обычного,

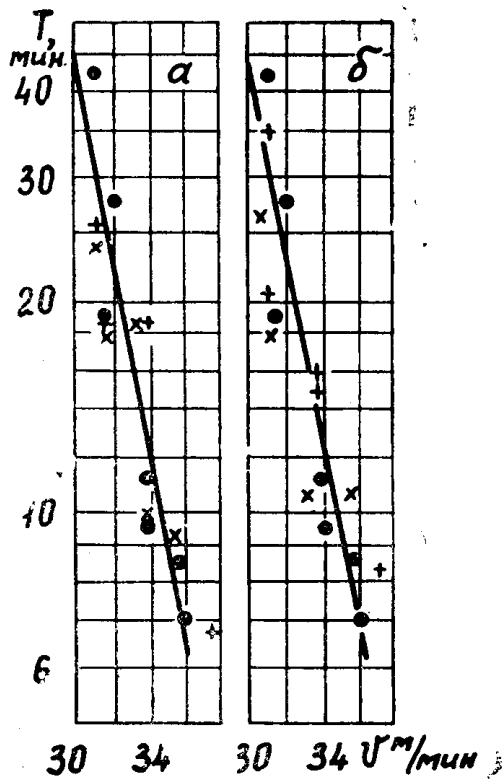


Рис. 1. Стойкость резцов  $T$  в зависимости от скорости резания при различных режимах эквивалентных отпусков:  $\bullet$  — трехкратного с температурой  $560^\circ\text{C}$ ;  $+$   $\times$  — трехкратного с температурой  $600^\circ\text{C}$  (график *а*);  $+$   $\times$  — двухкратного с температурой  $600^\circ\text{C}$  (график *б*);  $\times$  — с охлаждением в масле после нагрева при отпуске

ле их термической обработки на автоматической линии с двухкратным высокотемпературным отпуском при  $600^\circ\text{C}$ . В каждом объеме были проведены стойкостные испытания сверл и какова возможная ошибка полученных данных авторами этого сообщения, к сожалению, не указано.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. А. Юлковский, В. Я. Буланов, Ю. Н. Журавлев и А. П. Шевель. Станки и инструмент, 1963, № 12, стр. 27.
2. И. Т. Тихонов, Н. С. Кильков, Е. П. Филимонова. Известия вузов. Черная металлургия, № 10, стр. 112, 1964.
3. Н. С. Кильков, И. Т. Тихонов, Е. П. Филимонова. Известия ТПИ, т. 147, стр. 206, изд. Томского университета, 1966.

так и ускоренных эквивалентных отпусков при  $600^\circ\text{C}$ . Однако, если значения стойкости резцов, прошедших трехкратный высокотемпературный отпуск, располагаются на графике аналогично точкам, полученным при испытании резцов с нормальным отпуском (график «а»), то после двухкратного высокотемпературного отпуска можно отметить несколько больший разброс экспериментальных данных. Ускоренное охлаждение в масле от температуры отпуска не дало заметного положительного эффекта как в случае трехкратного, так и в случае двухкратного высокотемпературного отпуска.

Работа позволяет сделать вывод, что стойкость резцов из стали Р9 после термической обработки с трехкратным эквивалентным кратковременным отпуском при  $600^\circ\text{C}$  остается на том же уровне, что и после обычного трехкратного отпуска при  $560^\circ\text{C}$ . Разумеется, результаты, полученные на основании сравнительно небольшого количества стойкостных испытаний, не могут претендовать на большую точность. Возможно, этим и объясняется различие в наших выводах и выводах работы [1], где, как указывалось, наблюдалось повышение стойкости сверл из быстрорежущей стали после