

ВЛИЯНИЕ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ОТПУСКОВ НА СВОЙСТВА БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

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

(Представлена научным семинаром кафедр металловедения, технологии металлов
и сварочного производства)

Ускоренные отпуска, проводимые при повышенных температурах, уже применяются в автоматических линиях по термической обработке инструментов из быстрорежущей стали [1]. Однако вопрос о их влиянии на режущие свойства стали остается недостаточно изученным. По одним опубликованным данным, замена обычного трехкратного отпуска при 560°C кратковременным двухкратным отпуском при 600°C сопровождалась снижением стойкости инструментов на 10% [2, 3], по другим данным, применение такого же кратковременного отпуска в автоматической линии для термической обработки сверл дало повышение их стойкости на 19 ÷ 45% [1].

В нашей работе были сопоставлены режущие свойства резцов из быстрорежущей стали Р18, одинаково закаленных, но отпущенных по различным режимам — обычному и кратковременному. Все резцы, у которых сравнивались режущие свойства, закаливались одновременно. Этим исключалась возможность влияния на результаты опытов отклонений температуры закалки, которая проводилась в заводских условиях с нагревом в соляной ванне до 1280°C. Отпуск выполнялся в лабораторной печи. При этом для ускоренных отпусков применялась ванна с жидким металлом. Чтобы уменьшить снижение температуры ванны при загрузке отпускаемых резцов, они предварительно подогревались до 550°C. Кратковременные отпуска проводились при температуре 600°C с продолжительностью выдержек, определенной по методике, описанной в работе [3]. При этом в результате кратковременных отпусков достигалась та же степень распада остаточного аустенита в закаленной быстрорежущей стали, что и после ее обычного трехкратного отпуска при 560°C с выдержками длительностью по 60 мин. Такие кратковременные отпуска далее будут называться эквивалентными обычному. Для трехкратного эквивалентного отпуска при 600°C продолжительность выдержек составляла 8,5 мин., для двухкратного — 11,5 мин. Правильность выполнения режимов кратковременных отпусков контролировалась при помощи аустеномеров по магнитным свойствам стали.

Испытания режущих свойств были проведены точением отожженной стали ШХ15 с твердостью 207 ÷ 217 НВ при глубине резания 2 мм и подаче 0,26 мм/об. Режущие элементы резцов получали при заточке одинаковую геометрию: $\gamma = 17,5^\circ$, $\alpha = 10^\circ$, $\phi = 70^\circ$, $\phi_1 = 10^\circ$. Резцы были двух типов — с механическим креплением пластин из быстрорежущей стали, имевших размеры 8×17×30 мм, и цельные резцы цилинд-

рической формы с диаметром 16 мм и длиной 115 мм. Применение цельных резцов позволило непосредственно на них контролировать при помощи аустинометра постоянного тока степень распада остаточного аустенита и с большей надежностью судить о правильности выполнения режимов кратковременных отпусков. Резцы как в случае обычного, так и кратковременных отпусков имели одинаковую твердость, которая для одной партии инструментов была в пределах 62 ÷ 63 HRC и для другой — 64 ÷ 65 HRC.

Результаты стойкостных испытаний резцов с различными режимами отпуска приведены на графиках рис. 1 и 2. График на рис. 1 соответствует данным испытания сборных резцов после обычного трехкратного отпуска при 560°C и кратковременного тоже трехкратного эквивалентного отпуска при 600°C. График на рис. 2 построен по результатам испытания цельных резцов, для которых, кроме обычного,

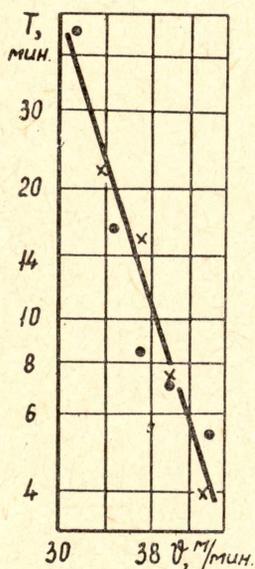


Рис. 1. Зависимость времени стойкости резцов T от скорости резания V при различных режимах трехкратных отпусков.

● — обычный отпуск при 560°,
 × — кратковременный отпуск при 600°

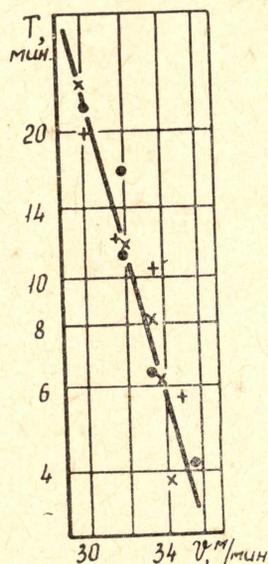


Рис. 2. Зависимость времени стойкости резцов T от скорости резания V при различных режимах отпусков.

● — трехкратный отпуск при 560°,
 × — трехкратный отпуск при 600°,
 + — двухкратный отпуск при 600°

были применены двух- и трехкратные кратковременные отпуска. Эти графики показывают, что все три названные режима отпуска обеспечивают примерно одинаковую стойкость резцов. Очевидно, что для более точной оценки режущих свойств инструментов после кратковременных отпусков необходимо проведение большего количества опытов с последующей математической обработкой результатов. В данной работе такая оценка может быть сделана лишь приближенно. Для этого были проведены 24 испытания с постоянной скоростью резания резцов с обычной термической обработкой и 20 испытаний резцов после трехкратного кратковременного эквивалентного отпуска при 600°C. Если стойкость резцов с обычным отпуском, составляющую около 10 мин., принять равной 100%, то среднее арифметическое значение стойкости резцов после кратковременного отпуска получается равным 97%. При этом значение средней квадратичной ошибки достигало $\pm 30\%$, чему

соответствует вероятная ошибка арифметической середины $\pm 4,5\%$. Таким образом, сопоставление этих данных с результатами, приведенными на графиках, позволяет считать, что режущие свойства резцов в наших исследованиях могут быть оценены лишь в пределах 10% значения времени их стойкости. В этих пределах режущие свойства резцов из стали Р18 в случае применения кратковременного эквивалентного отпуска при 600°C не отличались от режущих свойств, достигаемых в результате обычного отпуска при 560°C с выдержками длительностью по 60 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. А. Юдковский, В. Я. Буланов, Ю. Н. Журавлев и А. П. Шевель. Станки и инструмент, № 12, стр. 27, 1963.
 2. К. А. Малинина. Металловедение и термическая обработка металлов, № 3, стр. 47, 1960.
 3. И. Т. Тихонов, Н. С. Кильков, Е. П. Филимонова. Известия вузов. Черная металлургия, № 10, стр. 112, 1964.
-