

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ  
ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Технология изготовления стали и инструмента оказывает очень большое влияние на качество последнего. Одинаковый по материалу и назначению инструмент, но изготовляемый различными поставщиками, обнаруживает часто резко отличные стойкостные данные.

Целесообразно различать технологические пути повышения стойкости, реализуемые при производстве стали (металлургические) и при изготовлении самого инструмента (инструментальные). Это обеспечивает четкое разделение направлений исследовательских поисков и используемых методов.

Наряду с изысканием оптимального легирования, обеспечивающего использование инструментального материала в наивыгоднейших для него условиях эксплуатации, современная металлургия предлагает и другие эффективные пути. К ним в первую очередь следует отнести привлечение метода порошковой технологии. Металлокерамический быстрорежущий инструмент отличается высокой стойкостью в условиях повышенных вибрационных нагрузок и скоростей. Получаемые при этом минимальные размеры первичных карбидов обеспечивают максимальные значения твердости при относительно малой продолжительности нагрева во время аустенизации.

В условиях возрастающей дефицитности быстрорежущей стали изготовление литого режущего инструмента становится более перспективным. Литые молибденовые быстрорежущие стали имеют относительно тонкую сетку эвтектики. Наряду с применением малых модифицирующих добавок, это обеспечивает стабильность режущего инструмента и его конкурентоспособность изготовленному из проката. Особенно благоприятно применение электрошлакового модифицирующего переплава.

К технологическим путям повышения стойкости режущего инструмента, реализуемым в процессе самого инструментального производства, следует в первую очередь отнести получение различного рода покрытий. Хотя в литературе встречаются многочисленные предложения вариантов такой обработки, на практике в основном находят применение лишь немногие традиционные способы.

Технологические пути повышения стойкости металлорежущего инструмента, разрабатываемые совместно Белорусским политехническим институтом и Минским тракторным заводом, основываются на тщательном изучении поведения оснастки в процессе эксплуатации, на выявлении непосредственных причин выхода ее из строя и определении на этом основании наиболее эффективных методов повышения стойкости. Это достигается прежде всего за счет оптимизации режимов термической обработки и сочетания ее с химико-термической обработкой.

Реализуя это направление для инструмента, особенно часто выходящего из строя из-за поломок, было предложено использование взамен быстрорежущей стали теплостойкой штамповой типа 5ХЗВЗМФС. Последняя по системе легирования приближается к быстрорежущей, но превосходит ее по пластичности и, особенно, технологичности при термообработке. Недостаточная твердость поверхностного слоя компенсируется за счет цементации инструмента перед окончательной термообработкой. Внедрение такого технологического процесса при производстве шеверов позволило повысить их стойкость в 1,5–2 раза.

Выполненные лабораторные и производственные эксперименты позволили обнаружить значительные резервы экономии благодаря совершенствованию режимов термообработки в соответствии с условиями эксплуатации того или иного конкретного вида инструмента. В процессе исследований изменению или уточнению подвергались: продолжительность и температура аустенизации перед закалкой, температура и кратность отпуска. В ряде случаев устранение причин поломки, связанных с проведением окончательной механической обработки, достигалось за счет введения в качестве финишной операции дополнительного отпуска. В случае зубострогальных ножей такая операция позволила также повысить и их стойкость до 2 раз.

Исследование связи предварительной термообработки заготовок с поведением оснастки при последующей механической обработке также показало возможности значительного увеличения ее стойкости. Так, введение промежуточной операции высокочастотного нагрева заготовок шестерен из стали 45 позволило, в частности, устранить вредное влияние наклепа, появляющегося при черновом точении и тем самым повысить обрабатываемость при зубонарезании, а также стойкость зубодолбежного инструмента.