

Список цитируемых источников

1. *Мирошин, Д. Г.* Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ : учеб. пособие / Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина. — Екатеринбург : Изд-во РГГПУ, 2011. — 79 с.
2. *Должиков, В. П.* Основы программирования и наладки станков с ЧПУ : учеб. пособие / В. П. Должиков. — Изд. 2-е. — Томск : Том. политех. ун-т, 2011. — 143 с.
3. *Босинзон, М. А.* Современные системы ЧПУ, их эксплуатация : учеб. пособие / М. А. Босинзон. — М. : Академия, 2009. — 192 с.

УДК 621.91(075.8)

П. П. Дегтерев, кандидат технических наук, доцент
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АНАЛИЗ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРОТЯЖНЫХ СТАНКОВ

Введение. Износостойкость — это свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях трения, которое оценивается величиной, обратной скорости изнашивания. Износостойкость зависит от состава и структуры обрабатываемого материала, исходной твердости, шероховатости и технологии обработки детали, состояния соприкасаемой детали.

Основная часть. Изготовленный из правильно выбранного инструментального материала режущий инструмент может иметь высокую или низкую стойкость, так как высокие режущие свойства инструмента обеспечивает не только материал, а также оптимальные геометрические размеры и оптимальная технология обработки инструмента (термическая обработка, шлифование, заточка и т. д.), но и условия эксплуатации инструмента. После правильно проведенной термической обработки режущая кромка инструмента приобретает необходимую, характерную для данного инструментального материала твердость и износостойкость [1; 2].

Существует ряд методов, позволяющих повысить стойкость режущей части инструмента путем проведения дополнительных операций.

К таким методам относятся: насыщение поверхностного слоя инструмента (цианирование, хромирование, сульфидирование); повышение стойкости путем улучшения структуры при термической обработке (обработка холодом, обработка паром); повышение качества поверхности инструмента (доводка, притирка).

Цианирование — химико-термический процесс, который заключается в насыщении поверхностного слоя стали углеродом и азотом путем диффузии при определенной температуре.

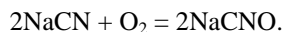
В зависимости от метода насыщения в промышленности различают цианирование в жидких средах, газовое цианирование и сухое цианирование с твердым карборизатором. В зависимости от температуры цианирование разделяется на высокотемпературное (в диапазоне 800...850 °С) и низкотемпературное (в диапазоне 550...560 °С) [3].

Для инструментов из быстрорежущей стали применяется только низкотемпературное цианирование полностью обработанных инструментов, так как если термически обработанный и заточенный инструмент подвергать цианированию при температурах выше обычных температур отпуска, будет понижена твердость, что приведет не к повышению стойкости, а к резкому ее снижению.

Широкое применение на заводах имеет жидкое цианирование инструмента из быстрорежущей стали при температуре 550...560 °С [3].

Процесс насыщения стали углеродом и азотом производится в ваннах (тиглях), наполненных расплавленной солью (обычно цианистый натрий NaCN).

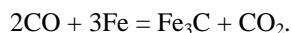
В процессе работы идут химические реакции окисления:



Далее образовавшийся цианид NaCNO реагирует с кислородом воздуха:



Оксид углерода реагирует с железом, входящим в состав быстрорежущей стали, образуя карбид железа:



Выделяющийся атомарный азот также реагирует с железом и легирующими элементами, образуя нитриды. Карбиды железа и нитриды повышают твердость до *HRC* 68...70 [5] и износостойкость поверхности режущей

части инструмента. Время выдержки в цианистых ваннах зависит от размера и конструкции инструмента и колеблется в пределах 5...30 мин.

Цианированный инструмент имеет повышенную стойкость. Повышение стойкости — результат как повышенной твердости поверхностного слоя, так и пониженного коэффициента трения при резании, что уменьшает износ и повышает красностойкость инструмента. Рекомендуется цианирование с глубиной слоя 0,01...0,03 мм [4], так как при больших слоях режущая кромка инструмента получается хрупкой. Жидкому низкотемпературному цианированию подвергают протяжки, сверла, резьбовой инструмент и некоторые другие виды инструмента из быстрорежущей стали.

Сульфидирование — процесс насыщения поверхностных слоев металла серой. Образовавшиеся на поверхности инструмента сернистые соединения снижают коэффициент трения и повышают износостойкость поверхности инструмента. Процесс производится при температуре 550...560 °С в ваннах следующего состава: 39 % хлористого кальция; 25 % хлористого бария и 17 % хлористого натрия с добавлением сернистых соединений: 13,7 % сернистого железа (в порошке); 3,4 % сернокислого калия и 3,4 % желтой кровяной соли. Выдержка от 40 до 90 мин. По данным некоторых исследований стойкость сульфидированного инструмента увеличивается в 1,5—2 раза.

Хромированию можно подвергать готовые инструменты из различных сталей — быстрорежущей, легированной или углеродистой. Применяется хромирование не только протяжек и долбяков, но и некоторых других инструментов. При изготовлении инструмента применяют главным образом электролитическое хромирование в гальванических ваннах с толщиной слоя до 0,025 мм.

Процесс обработки паром инструментов из быстрорежущей стали заключается в предварительной промывке инструмента при температуре около 70 °С следующим составом на литр раствора: 20...40 г соды горячей Na_2CO_3 , 20...40 г каустической соды NaOH и 20...40 г тринатрийфосфата Na_3PO_4 ; затем промытый горячей водой инструмент загружается в электропечь с герметическим затвором (можно использовать печи для отпуска инструмента). При температуре 340...380 °С инструмент выдерживается в течение 15...30 мин до полного прогрева; затем печь продувается водяным паром, и при 540...560 °С инструмент выдерживается в течение 30...40 мин; затем охлажденный до 50...70 °С инструмент опускают в подогретое минеральное масло. После обработки паром и погружения в масло на инструменте образуется тонкая (0,05 мм) пленка окислов, а так как процесс происходит при температуре дополнительного отпуска для быстрорежущей стали, то инструмент получает повышенную среднюю стойкость.

В процессе обработки паром не могут быть устранены последствия плохой термической обработки инструмента. Повышение стойкости в 2 раз и некоторая стабилизация показателей стойкости достигается путем улучшения условий отвода и уменьшения налипания стружки. Для повышения стойкости режущие кромки подвергают доводке.

Заточка и доводка режущих кромок, особенно алмазными кругами, позволяет повысить среднюю стойкость ряда инструментов, особенно чистовых, в 2...3 раза и более, так как улучшает качество поверхности инструмента, а следовательно, и условия работы режущей части инструмента.

Заключение. Повышение износостойкости режущего инструмента протяжных станков можно получить различными методами, описанными в основной части. Повышение стойкости в 2 раза и некоторая стабилизация показателей стойкости достигаются улучшением условий отвода и уменьшения налипания стружки. Для повышения стойкости режущие кромки необходимо доводить.

Список цитируемых источников

1. *Лахтин, Ю. М.* Основы металловедения / Ю. М. Лахтин. — М. : Металлургия, 1988. — 320 с.
2. *Бернштейн, М. Л.* Металловедение и термическая обработка стали / М. Л. Бернштейн. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1991. — 472 с.
3. *Лившиц, Б. Г.* Металловедение и термическая обработка / Б. Г. Лившиц. — М. : Металлургия, 1989. — 228 с.
4. *Солнцев, Ю. П.* Металловедение и технология металлов / Ю. П. Солнцев. — М. : Металлургия, 1988. — 512 с.
5. *Белый, А. В.* Структура и методы формирования износостойких поверхностных слоев / А. В. Белый, Г. Д. Карпенко, К. Н. Мышкин. — М. : Машиностроение, 1991. — 208 с.