УДК 669. 18

М.П.ТАЛЕРОВ, *аспирант, rus8505@mail.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный институт (*технический университет*)

M.P.TALEROV, *post-graduate student, rus8505@mail.ru*
Saint Petersburg State Mining Institute (*Technical University*)

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КОРПУСА РЕЗЦОВ ГОРНОГО ИНСТРУМЕНТА ОТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПО ДЛИНЕ РЕЗЦА

Рассмотрены причины низкой износостойкости корпусов поворотных резцов горных машин, а также одностороннего изнашивания. Представлены результаты измерений твердости корпуса резцов разных производителей. Сделан вывод, что использование термической обработки устраняет специфическую текстуру резца, возникающую после штамповки, наличие которой может стать причиной возникновения одностороннего износа.

Ключевые слова: износостойкость, тангенциальный поворотный резец, односторонний износ, поверхностная твердость, волокнистая текстура.

RELATIONSHIP BETWEEN WEAR RESISTANCE OF CUTTING BIT BODY OF MINING TOOL AND DISTRIBUTION OF HARDNESS ALONG THE CUTTING BIT

In present article the courses of low wear resistance of rotary cutting bit body and also the courses of one-sided wear are described. The results of hardness of the cutting bit body from various manufacturers are represented here. In summary a conclusion was made that the utilization of thermal treatment after pressing removes specific structure that can be the course of one-sided wear genesis.

Key words: wear resistance, tangential rotary cutting bit, one-sided wear, surface hardness, fiber texture.

На проходческих и добычных комбайнах большое распространение получили тангенциальные поворотные резцы. Обладая рядом неоспоримых преимуществ (равномерным износом резца вследствие его вращения в процессе работы, более низким изгибающим моментом и т.д.), они практически полностью заменили ранее широко применяемые радиальные неповоротные резцы. Поскольку при нормальных условиях эксплуатации поворотные резцы чаще всего выходят из строя в результате их изнашивания, изучение этого явления остается актуальной задачей. Интенсивность изнашивания определяет расход инструмента и, как следствие, эффективность и возможную рациональную область применения горной машины.

Для повышения стойкости к износу поворотные резцы в головной части армируют твердосплавными наконечниками, обычно из сплавов группы ВК*. Однако эта мера не исключает в процессе работы контактирование стального корпуса с разрушаемой породой, а следовательно, и его изнашивание. Более того, проведенный анализ показал, что режущий инструмент в большинстве случаев выходит из строя именно вследствие истирания корпуса, что приводит к обнажению и последующему разрушению твердосплавной вставки, после чего резец теряет свою работоспособность.

---

* *Крапивин М.Г.* Горные инструменты / М.Г.Крапивин, И.Я.Раков, Н.И.Сысоев. М.: Недра, 1990. 256 с.

Krapivin M.G., Rakov I.Y., Sisoev N.I. Mining tools. Moscow: Nedra, 1990. 256 p.

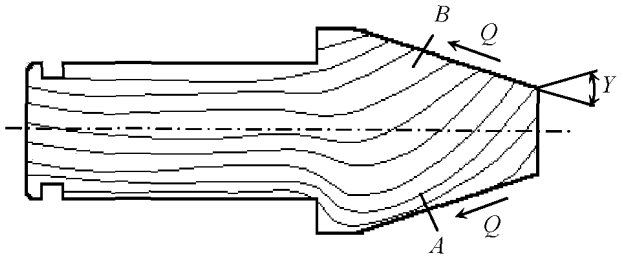


Рис.1. Макроструктура корпуса резца, полученного методом горячей штамповки

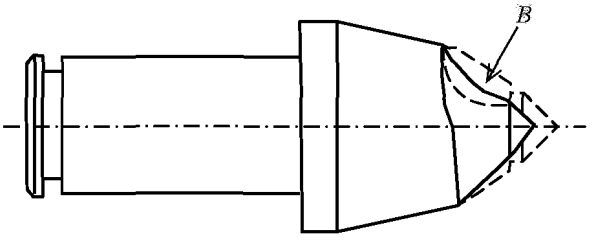


Рис.2. Резец с односторонним износом

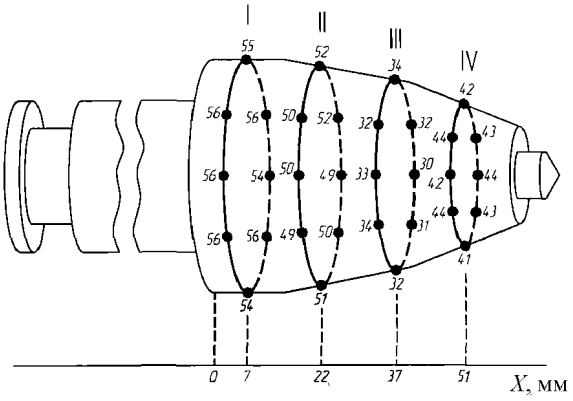


Рис.3. Распределение твердости по окружности отечественного резца марки РС-32

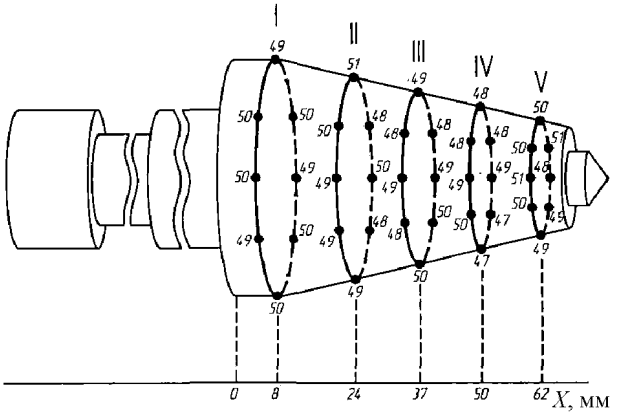


Рис. 4. Распределение твердости по окружности резца фирмы «Sandvik» марки *Q*2AA

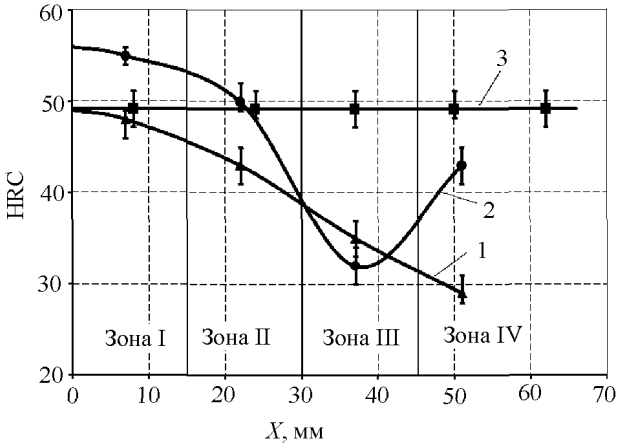


Рис. 5. Распределение твердости по длине резцов:

1 – в сердцевине РС-32; 2 – на поверхности РС-32;
3 – на поверхности Q2AA

В ряде случаев изнашивание корпуса носит односторонний характер, что ускоряет выход резца из строя. Причины этого процесса до конца не исследованы. В работе В.И.Садко* высказана версия, что причиной одностороннего износа является специфическое распределение волокнистой текстуры в материале корпуса резца, которое возникает при изготовлении резца методом горячей штамповки (рис.1). Образуются две ярко выраженные зоны: зона А, где волокна уплотнены к поверхности, что, по мнению В.И.Садко, обуславливает более высокую твердость материала, и зона *В*, где волокна находятся на более значительном расстоянии друг от друга и материал более мягок. При контакте с породой зона *В* разрушается более интенсивно, что и служит причиной одностороннего износа корпуса резца (рис.2).

Задачей настоящего исследования являлось установление причины недостаточной износостойкости корпуса резцов в целом, а также возникновения одностороннего износа в частности.

Для решения поставленной задачи определяли распределение реальной твердости материала корпуса резцов по их окружности и длине. В качестве объекта исследования был выбран широко применяемый в производстве отечественный резец марки РС-32 в сравнении с резцом шведской фирмы «Sandvik» марки Q2AA подобной геометрии. Замеры производили на твердомере по методу Роквелла. Поскольку данный прибор предназначен для измерения твердости только горизонтальных поверхностей, для создания указанных плоскостей анализируемые резцы подвергали специальной механической обработке.

Как показали результаты замеров, твердость поверхности корпуса отечественного резца по его окружности различается несущественно (рис.3); осмотр образцов под микроскопом не выявил волокнистой текстуры в материале корпуса резца. Аналогичные результаты были получены и на резце фирмы «Sandvik» (рис.4). На этом основании было сделано заключение о том, что текстура, если она и появляется в результате штамповки, не сохраняется при последующей термической обработке резца. Тем самым возможное возникновение текстуры не может служить причиной одностороннего износа корпуса резца.

В то же время оказалось, что твердость поверхности по длине резца РС-32 распределяется крайне неравномерно, имеет минимальное значение (~32 HRC) в зоне, разрушающей породу (рис.5, зона III), что и определяет пониженную износостойкость данных резцов. Причиной такого распределения твердости, как можно предположить, являются отклонения от стандартных режимов, допущенные при проведении термической обработки резца. Как видно из этого же графика (рис.5, кривая 1), твердость сердцевины на протяжении всей длины образца меньше, чем на поверхности, что может свидетельствовать о неудовлетворительной закалке резца.

У резца шведского производства твердость остается неизменной по всей длине и глубине резца, имеет значение около 49 HRC, что и обеспечивает повышенную износостойкость этих резцов (рис.5, кривая 3).

Таким образом, установлено, что:

- вследствие использования после штамповки термической обработки появляющаяся специфическая текстура резца не сохраняется и не может служить причиной одностороннего износа корпуса резца.
- широко применяемые отечественные резцы марки РС-32 имеют различную твердость как по длине, так и по глубине, причем минимальная твердость наблюдается в зоне контакта с разрушаемой породой.

Научный руководитель д-р техн. наук, профессор *В.И.Болобов*

* *Садко В.И.* Новая технология производства горного инструмента // Горная промышленность. 2003. № 2. С.12-18.
Sadko V.I. New technology of mining tool manufacturing // Mining industry. 2003. № 2. P.12-18.