

УДК 621.9

В. И. АЛИМОВ (д-р техн. наук, проф.), **М. В. АФАНАСЬЕВА,**
Ю. В. ЛОБКОВА

ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

МОНИТОРИНГ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ БЫСТРОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБ

Показано, что длительная многократная эксплуатация быстрорежущего инструмента в условиях кромкострогательного стана МС-707 приводит к увеличению его количества, выходящего из строя из-за катастрофического износа, что обусловлено разупрочнением режущей кромки при многократном механико-термическом воздействии на нее.

труба, быстрорежущий инструмент, сталь, износ, кромкострогательный стан

На ведущих заводах в области трубного производства производятся трубы большого диаметра (до 1620 мм), предназначенные для обеспечения высокой пропускной способности нефти и газа. Для обеспечения высоких давлений в условиях значительного контраста температур окружающей среды разработаны и разрабатываются в настоящее время специальные низколегированные бейнитные стали. Сталь типа X70 и, тем более X80 обладает повышенными механическими свойствами, однако характеризуется низкой технологичностью при обработке резанием, что отрицательно сказывается на производительности кромкострогательного стана, на котором для унификации размеров производится подготовительная обработка резанием кромки листов.

Вместе с тем использование инструмента, изготовленного из твердых металлокерамических сплавов нерационально, так как высокие и ударные нагрузки при резании приводят к быстрому скалыванию режущей кромки [1, 2].

Наиболее широко для производства режущего инструмента применяются стали, обладающие высоким комплексом режущих и технологических свойств при наименьшем содержании вольфрама и молибдена – это, прежде всего, стали P6M5, P6AM5, P6M5K5 и др. [1, 2].

Анализ литературных источников позволяет обобщить информацию в виде следующих выводов:

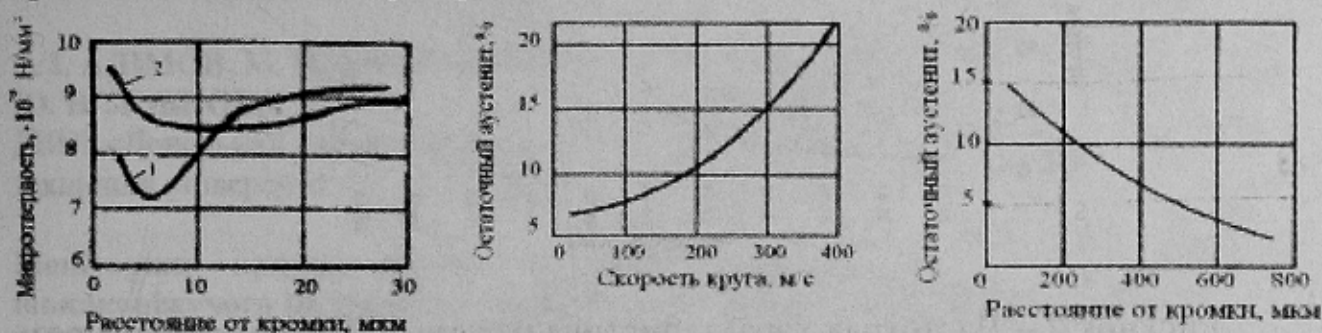
1) в процессе шлифования на рабочих поверхностях инструмента формируются наклепанные слои (рис 1, а) [3, 4] с повышенным содержанием остаточного аустенита (до 30 %) (рис. 1, б) [3]; наличие этих слоев отрицательно сказывается на свойствах инструмента;

2) дополнительный отпуск после шлифования приводит к распаду остаточного аустенита (рис. 1, в) и снижает уровень шлифовочных напряжений [5].

Ранее было предложено проводить дополнительный отпуск после многократной переточки инструмента для повышения срока службы резцов [6] (а. с. №№ 1512632, 1534074, 1689413, 1715457, патенты Украины №№ 12538, 60833А). в условиях производства труб большого диаметра на ОАО «ХТЗ» эта технология обеспечила высокую стойкость инструмента в течение 15 – 20 лет. Однако в последние годы стали наблюдать снижение износостойкости этого же режущего инструмента.

Цель данного исследования является изучение текущего состояния и причин преждевременного выхода из строя резцов из стали Р6М5 в условиях кромкострогательного стана МС – 707.

Для решения этой задачи в условиях текущего производства отобрали партию из 167 сварных резцов с рабочей частью из быстрорежущей стали Р6М5 и проанализировали причины выхода их из строя путем статистической обработки. Для каждого резца контролировали причину выхода из строя (катастрофический износ, скол режущей кромки, прижег и затупление, налипание стружки, отлом режущей части). Основные данные и причины выхода из строя резцов из стали Р6М5 представлены в таблице 1.



а)

б)

в)

Рисунок 1 – Микротвердость и количество остаточного аустенита в приповерхностном слое стали Р6М5: А – микротвердость после шлифования; Б – влияние скорости шлифовки на количество остаточного аустенита; В – влияние дополнительного отпуска на количество остаточного аустенита.

Таблица 1 – Статистические данные о выходе из строя резцов из стали Р6М5

Год проведения исследований	Количество изучаемых резцов	Причины выхода из строя резцов и частота их повторения, %				
		Катастрофический износ	Скол режущей кромки	Наплавление стружки	Прижег и заупление	Облом головки резца
1985 – 1989	71	30	19	18	30	3
2004 - 2006	167	37	19	16	25	3

На образцах, взятых от резцов, измеряли твердость в прикромочной зоне. Частотная характеристика распределения твердости показана на рисунке 2. Наиболее часто встречается уровень твердости 57 – 59 HRC, что на 3 – 4 HRC меньше требуемой твердости (61 – 63 HRC). Это может быть объяснено тем, что закалка резцов была проведена более 20 лет назад, а в настоящее время проводится только переточка и отпуск. Несмотря на незначительные нагревы при этих процессах, их многократное повторение, скорее всего и вызывает разупрочнение инструмента, а также накопление дефектов кристаллического строения в прикромочных объемах, вызывающих их преждевременное разупрочнение, и в пределе, разрушение.

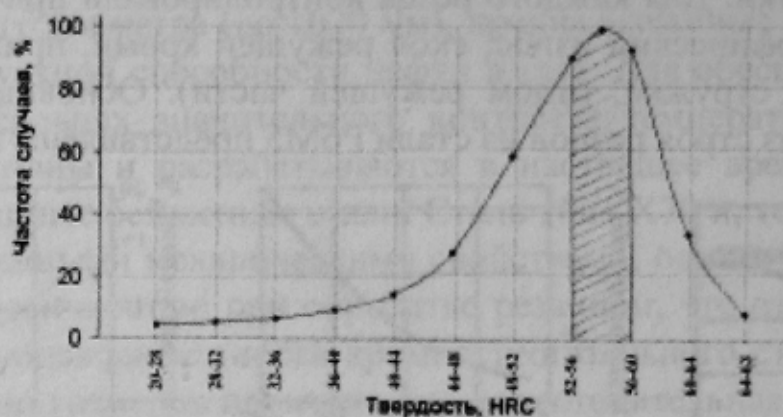


Рисунок 2 – Частотная характеристика распределения твердости резцов из стали Р6М5

Таким образом, длительная эксплуатация резцов кромострогательного стана МС – 707 приводит к увеличению их количества; причиной этого является многократное механико-термическое воздействие на режущую кромку, которое приводит к разупрочнению режущего инструмента и реализуется при его многократном применении. Повысить дополнительно стойкость ранее использованного инструмента можно приемами, изложенными в работе [7, 8].

Список литературы

1. Упрочнение сменных деталей оборудования и инструмента для производства труб большого диаметра / В. И. Алимов, В. Г. Оноприенко, И. И. Котов и др. – М.:1989 (Обзор. информ. / Ин-т «Черметинформация». Сер. Металловедение и термическая обработка. Вып. 1. – 31 с.).
2. Алимов В. И., Оноприенко В. Г. Упрочнение инструмента для производства метизов / Ин-т «Черметинформация». М.: 1991. Обзор. информ. Сер. Метизное производство. Вып. 2. – 21 с.
3. Ящерицын П. И. Тепловые явления при шлифовании и свойства обработанных поверхностей. – Мн.: Наука и техника, 1973. – 180 с.
4. Карпенко Г. В. Влияние механической обработки на прочность и выносливость стали. – М.: Машгиз, 1956. – 186 с.
5. Бельский Е. С., Тофперенц Р. Л. Структурные факторы эксплуатационной стойкости режущего инструмента / Под ред. С. А. Астапчика. – Минск: Наука и техника, 1984. – 128 с.
6. Алімов В. І., Онопрієнко В. Г., Марчук С. І. Структурні перетворення у швидкоріжучих сталях при багаторазових деформаційно-термічних діях // Металознавство та обробка металів. -1996, № 2. – С. 12 – 16.
7. Алімов В. І., Кримов В. М., Штихно А. П., Хребтов О. А. Про процеси деформаційно-термічної обробки швидкорізальних сталей// Удосконалення процесів і обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні; тематик. збірник наукових праць – ДДМА, Краматорськ. - 2002. – С. 356 - 360.
8. Алімов В. І., Кримов В. М., Штихно А. П. Підвищення властивостей швидкорізальних сталей шляхом поверхневої обробки // Фізика і техніка високих давлень. - 2003, № 1. Т. 13 – С. 139 – 144.

Надійшла до редколегії 08.04.2008.

**В. І. АЛИМОВ, М. В. АФАНАСЬЄВА,
Ю. В. ЛОБКОВА**
ДВНЗ «Донецький національний
технічний університет»

**V. I. ALIMOV, M. V. APHANASYEVA,
J. V. LOBKOVA**
SHSI «Donetsk National Technical Univer-
sity»

Моніторинг причин виходу з ладу швидкоріжучого інструменту при виробництві труб. Показано, що довгострокова експлуатація швидкоріжучого інструменту в умовах пругостругального стану МС-707 приводить до збільшення його кількості, що виходить зі строю через катастрофічний знос.

труба, швидкоріжучий інструмент, сталь, пругостругальний стан

Monitoring of the Causes of Fast-cutting Tool Failure in Pipe Manufacture. In the given article it is shown that long repeated operation of the fast-cutting tool in bladestan MC-707 leads to a greater number of failures because of catastrophic deterioration.

pipe, fast-cutting tool, steel, bladestan

© В. И. Алимов, М. В. Афанасьева, Ю. В. Лобкова, 2009