

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

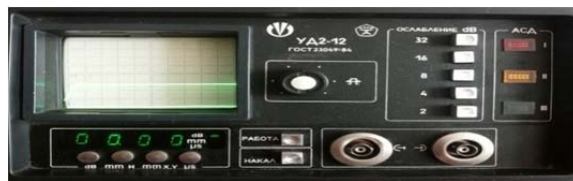


Рисунок 3 — Внешний вид дефектоскопа

Заключение. В данной работе раскрыто понятие «неразрушающий контроль», приведены и описаны основные методы контроля целостности объектов, применяемые в различных отраслях промышленности. Особое внимание было уделено акустическим методам дефектоскопирования, а именно ультразвуковой рельсовой дефектоскопии. Были рассмотрены основные методы, применяемые в рельсовой дефектоскопии, проанализированы преимущества и недостатки. Разнообразие данных методов объясняется отсутствием универсального метода, позволяющего выявить абсолютно все дефекты, развивающиеся в рельсах. Это обусловлено как конструктивными особенностями применяемых преобразователей, так и субъективными факторами (расположение, поверхность, ориентация, среда дефекта, глубина его залегания и т. д.), не зависящими ни от оператора, проводящего контроль, ни от применяемой аппаратуры.

УДК 621.81

Е. А. Веремейко, А. В. Велешко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет, Барановичи

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ИГЛОФРЕЗЕРОВАНИИ

Введение. Качество поверхности деталей оказывает существенное влияние на их эксплуатационные показатели: износо- и коррозионную стойкость, усталостную прочность и др. Большую роль в обеспечении эксплуатационных показателей деталей играют процессы формирования топографии, шероховатости и упрочнения их поверхности. С этой целью 85...90% изготавливаемых деталей подвергаются финишной и упрочняющей обработке [1].

Процесс иглофрезерования основан на снятии припуска с помощью значительного количества проволочных элементов (микролезвий). Процесс обработки иглофрезерованием более производительен и экологически чист, по сравнению с процессом абразивной обработки [2].

Основная часть. Одним из перспективных методов обработки для формирования качества поверхности и эксплуатационных показателей деталей машин является иглофрезерование. Режущими элементами иглофрезы (рисунок 1) являются проволочные элементы малого диаметра ($d=0,2...1,0$ мм) с высокой (до 40...80%) плотностью упаковки. Материал проволочных элементов — легированные пружинные стали 51ХФА, 60С2А, 65С2ВА и др. Особенность геометрии режущих элементов иглофрезы — незначительный радиус округления режущей кромки, которая в процессе работы самозатачивается. Это обеспечивает при реверсировании вращения инструмента его работу без переточек [3].

Каждый проволочный элемент — полужесткий микролезвиец. При вращении иглофрезы, проволочные элементы режущего контура иглофрезы соприкасаются с обрабатываемой поверхностью и упруго деформируются в тангенциальном направлении, формируются углы резания. В результате врезания микролезвиец в поверхность обрабатываемой заготовки и перемещения относительно неё, происходит снятие поверхностного слоя металла [4].



Рисунок 1 — Внешний вид иглофрезы

Иглофрезерование в значительной степени подобно процессам фрезерования и шлифования, так как при всех указанных способах обработки имеет место дискретный контакт инструмента с обрабатываемой поверхностью. Кроме этого, с фрезерованием иглофрезерование сближает и то, что резание производится металлическими проволочными элементами, а со шлифованием — количество режущих элементов, а в ряде случаев и размеры стружки.

Восстановление режущих свойств иглофрез при реверсировании их вращения обеспечивает работу без переточек. Важное преимущество иглофрез — их долговечность. В производственных условиях их работоспособность доходит до 2 000 часов. Особенностью иглофрезерования является возможность последующего использования металлической стружки, составляющей в отдельных случаях до 5% массы обрабатываемой детали. Стружку, например, применяют в порошковой металлургии. Это открывает возможность создания мало- и безотходных процессов изготовления деталей машин в результате применения иглофрезерования [5].

Процесс иглофрезерования основан на снятии припуска с помощью значительного количества проволочных элементов (микролезвий). Обрабатываемая заготовка и инструмент совершают относительные движения, аналогичные фрезерованию или шлифованию. При этом фреза всегда имеет вращательное движение, а остальные движения зависят от условий обработки. Виды обработки иглофрезерованием можно подразделить на зачистные, формирующие геометрическую структуру, и упрочняющие поверхность детали.

Иглофрезерование может использоваться для выполнения ряда операций заготовительного цикла, например, при обработке полос и лент, выравнивании или удалении сварных швов, удалении грата и ржавчины с металлических поверхностей, выравнивании внутренних поверхностей труб; удаление дефектных поверхностных слоёв, например, обезуглероженных; подготовки поверхностей под последующее нанесение покрытий; полустойкой и чистовой обработки поверхностей деталей машин, в том числе для обеспечения шероховатости поверхности, наиболее хорошо удерживающей смазку.

Изучение топографии обработанной поверхности образцов позволяет сделать вывод о том, что после иглофрезерования следы от проволочных элементов иглофрезы на поверхности произвольно изменяют своё направление. Поверхность образцов из исследованных марок чугунов после иглофрезерования стала более гладкой, без резких впадин и выступов [6].

При исследовании влияния иглофрезерования на изменение микрорельефа поверхности [7] определяли формирование следующих характеристик шероховатости поверхности в зависимости от параметров режима иглофрезерования: среднего арифметического отклонения профиля Ra , стандартного отклонения профиля Rq , высоты десяти точек отклонений от регулярного профиля Rz , общую высоту профиля Rt , максимальную высоту выступов профиля Rp , максимальную глубину впадин профиля Rv , среднюю высоту элементов профиля Rc , среднюю ширину элементов профиля RSm . Установлено, что в результате иглофрезерования высотные характеристики шероховатости снизились в 1,1...1,5 раза, шаговые — возросли в 1,4...1,8 раза. После иглофрезерования характеристики шероховатости находятся в следующих пределах: Ra 1,9...3,2 мкм, Rz 11,8...17,3 мкм, Rp 2,5...3,9 мкм, RSm 0,120...0,240 мм [7].

Исходное (до обработки) среднее значение микротвёрдости образцов: СЧ15 — H_{μ} 3,8 ГПа; СЧ 25 — H_{μ} 4,1 ГПа; ВЧ50 — H_{μ} 2,97 ГПа. После иглофрезерования микротвёрдость поверхности образцов из исследуемых материалов зафиксирована в пределах H_{μ} 5,1...7,4 ГПа [8].

Заключение. Таким образом, качество поверхности в значительной степени определяет эксплуатационные характеристики деталей машин. Установлено, что 70...80% вариаций показателей износостойкости связаны с параметрами шероховатости поверхности деталей машин. Одним из перспективных методов обработки для формирования качества поверхности и эксплуатационных характеристик деталей машин является иглофрезерование.

Список цитируемых источников

1. Ажогин Ф. Ф. Коррозионное растрескивание и защита высокопрочных сталей. М. : Металлургия, 1971. 256 с.
2. Баршай, И. Л. Обеспечение качества поверхности и эксплуатационных характеристик деталей при обработке в условиях дискретного контакта с инструментом. Минск : Технопринт, 2003. 246 с.
3. Баршай, И. Л., Бирич А. В., Фельдштейн Е. Э., Гончаров С. П. Формирование геометрической структуры поверхности при иглофрезеровании деталей из чугуна // Машиностроение : сб. науч. тр. Минск : БНТУ, 2007. Вып. 23. С. 12—14.
4. Там же.
5. Там же.
6. Там же.
7. Там же.
8. Баршай, И. Л., Шелег В. К., Скробот Е. Ф. Упрочняющая обработка иглофрезерованием // Прогрессивные направления развития машиностроительных отраслей и транспорта : материалы междунар. межвузов. НТК студентов, магистрантов и аспирантов. Севастополь, 2008. Т. 1. С. 87—88.