

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 .

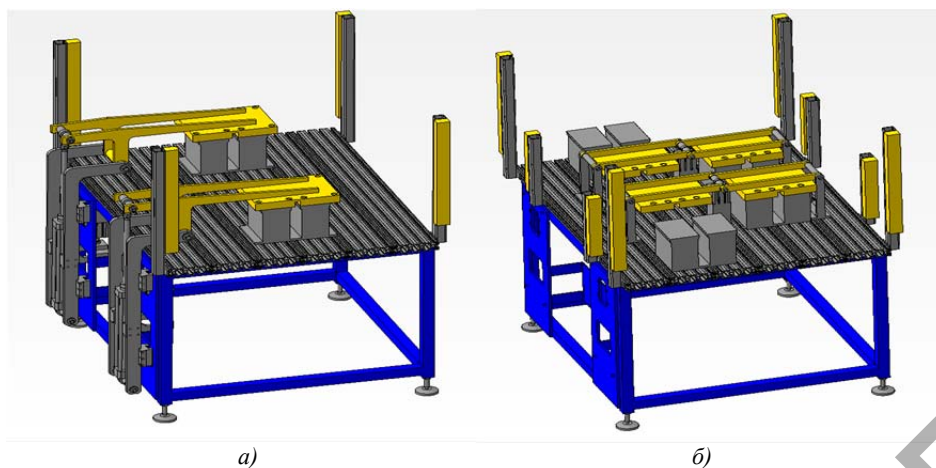


Рисунок 3 — Расположение прижимов до (а) и после (б) модернизации

После изменения положения прижимов появляется свободное пространство стола для установки дополнительного оборудования для обеспечения параллельной работы автоматики и оператора. Под дополнительным оборудованием подразумевается применение двух дополнительных зажимных устройств для зажима заготовок и два прижима. Кроме того, необходимо установить два световых барьера безопасности. Рассмотрим расположение узлов до и после модернизации (рисунок 3, а, б).

После преобразований получаем две рабочие зоны. Зажимные устройства крепятся на поверхности стола и свободно перемещаются, что позволяет легко доставить их из зоны работы оператора в зону действия прижимного устройства. Имеющиеся световые барьеры безопасности применяются для защиты оператора во время работы клеевого узла, а дополнительные — защищают во время работы прижимного устройства. Их расположение обеспечивает безопасную работу оператора во время работы оборудования.

Заключение. Применение модернизированного прижимного узла станка по сборке школьных пеналов позволяет минимизировать простои оборудования и оператора.

Список цитируемых источников

1. Кокин Ю. П., Шлендер П. Э. Экономика труда : учебник. 2-е изд. М. : Магистр, 2008. 686 с.
2. Борис Е. В. Модернизация конструкции станка по сборке школьных пеналов с целью повышения его производительности // Содружество наук. Барановичи-2015: сб. материалов XI Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 21—22 мая 2015 г. / БарГУ; под общ. ред. А. В. Никишовой. Барановичи : БарГУ, 2015. С.105—106.
3. Механика материалов : учеб. пособие / Н. С.Траймак [и др.]. Минск : Технопринт. 2002. 194 с.
4. Там же.
5. Там же.

УДК 620.1

Г. Г. Васюкович, В. А. Мазырка, В. Р. Сегень, Н. Н. Миронович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Введение. Неразрушающий контроль — это контроль, который не разрушает (именно такое определение дано в ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»).

Кажущееся неполным и расплывчатым понятие обретает четкие формы, стоит только детально его рассмотреть. Так, под словом «контроль» подразумевается «измерение значений рабочих параметров и свойств объекта и их проверка на соответствие допустимым величинам». «Неразрушающий» означает «не требующий демонтажа или остановки работы объекта», «не подразумевающий непосредственного вмешательства в исследуемую среду».

Методы, с помощью которых реализуется неразрушающий контроль, называются методами неразрушающего контроля (далее — МНК). МНК, в основе которых лежат схожие физические принципы, условно группируются по

видам и внутри них классифицируются по трём признакам: по характеру взаимодействия контролируемого объекта с физическим полем или веществом; по первичному информативному параметру (характеристика проникающего вещества или физического поля, которая регистрируется после её взаимодействия с объектом контроля); по способу, которым получают первичную информацию (первичная информация — это регистрируемая после взаимодействия с контролируемым объектом совокупность характеристик проникающего вещества или физического поля).

Основная часть. Одним из ведущих МНК является акустический контроль, основанный на применении упругих колебаний, возбуждаемых или возникающих в объекте контроля. Чаще всего используются колебания ультразвукового диапазона частот.

Ультразвук нашёл широкое применение как в научных исследованиях, так и в промышленной технологии после открытия надёжных способов его возбуждения. В последние годы наряду с традиционной дефектоскопией возрос интерес к ультразвуку как средству контроля физических и механических свойств материалов. При этом если упругие свойства твёрдых тел аналитически связаны с параметрами упругих волн и могут надёжно определяться на основании акустических измерений, то прочностные свойства, напротив, не имеют такой связи и могут контролироваться лишь на основе корреляционных связей, определяемых опытным путём.

Определение дефектов материалов и глубины залегания полезных пород, скорости движения объектов, контроль степени полимеризации продуктов, вязкости, плотности сред, определение концентрации продуктов, качества бетона и т. д. являются прогрессивными методами в деле осуществления комплексной механизации и автоматизации производственных процессов с применением ультразвука.

В ультразвуковой дефектоскопии величину дефектов оценивают, измеряя условные размеры. Преобразователь перемещают над дефектом и наблюдают за изменением амплитуды эхо-сигнала. Вблизи краёв дефекта амплитуда быстро уменьшается. Расстояние между этими положениями преобразователя называют условными размерами.

Измеряют три условных размера: условный размер по длине ΔL ; условную высоту ΔH ; условную ширину ΔX .

Условный размер по длине ΔL характеризуется длиной зоны в миллиметрах между крайними положениями пьезоэлектрический преобразователь (далее — ПЭП), перемещаемого вдоль образца, в пределах которой формируется сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа. Данный параметр снимается следующим образом (рисунок 1): на панели блока центрального определения (далее — БЦО) устанавливаем режим измерения mmX ; устанавливаем преобразователь на линию, показывающую приблизительный центр акустической оси (для произвольного отверстия); перемещая преобразователь вдоль образца (над линией, показывающей приблизительный центр акустической оси) считываем максимальное и минимальное значение измеряемой величины; отнимаем от большего значения меньшее. Это значение и будет являться значением ΔL .

Условная высота ΔH при сканировании прямым и наклонным ПЭП с поверхности катания определяется как максимальная разность показаний дефектоскопа, снятых при тех же положениях ПЭП, при которых измерялся условный размер ΔL при заданной условной чувствительности дефектоскопа (см. рисунок 1).

Данный параметр снимается следующим образом: на панели БЦО устанавливаем режим измерения mmY ; устанавливаем преобразователь на линию, показывающую приблизительный центр акустической оси (для произвольного отверстия); перемещая преобразователь вдоль образца (над линией, показывающей приблизительный центр акустической оси), считываем максимальное и минимальное значение измеряемой величины; отнимаем от большего значения меньшее — это значение и будет являться значением ΔH .

Условная ширина дефекта ΔX — длина зоны между крайними положениями ПЭП, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа при перемещении ПЭП поперек рельса и направляя акустическую ось ПЭП вдоль рельса (рисунок 2).

Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (рисунок 3) предназначен для контроля продукции на наличие дефектов (обнаружение дефектов), типа нарушения сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений, для измерения глубины и координат их залегания, измерения отношений амплитуд сигналов от дефектов, работающий на частотах 1,25; 1,8; 2,5; 5,0 и 10,0 > МГц.

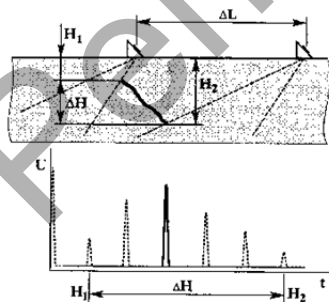


Рисунок 1 — Определение условных размеров дефекта

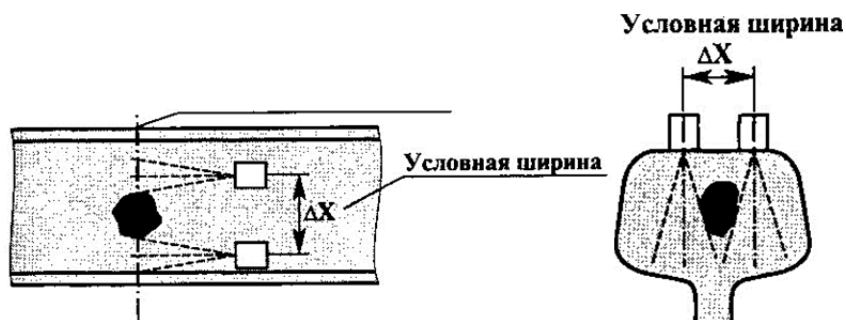


Рисунок 2 — Измерение условной ширины ΔX дефекта



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



Рисунок 1 — Внешний вид иглофрезы