DOI: 10.17117/na.2016.08.01.236

<http://ucom.ru/doc/na.2016.08.01.236.pdf>

Поступила (Received): 05.08.2016

Матвеев И.А.
О точности токарной обработки детали
типа цилиндрической оболочки

Matveev I.A.
On accuracy of turning parts type cylindrical shell

Приведены данные статистического анализа точности механической обработки протяженных цилиндрических заготовок. Все параметры с двукратным запасом точности укладывается в допуски. Сделан вывод о высокой стабильности технологического процесса токарной обработки заготовки, полученной отрезкой из горячекатаной толстостенной трубы

Ключевые слова: погрешности точения и расточки, статистический анализ

Матвеев Иван Александрович

Аспирант

Тульский государственный университет

г. Тула, пр. Ленина, 92

Data statistical analysis of the accuracy of the machining of long cylindrical workpieces. It was found that all the parameters with a double margin of tolerance in the accuracy of fit. It is concluded that the high stability of the process of turning workpiece, resulting segments of hot rolled thick-walled pipes

Key words: error turning and boring, statistical analysis

Matveev Ivan Aleksandrovich

Graduate

Tula state university

Tula, Lenina ave., 92

В производстве тонкостенных протяженных осесимметричных корпусов, отличающихся невысокой технологичностью [1], значительное влияние оказывает технологическая наследственность, поэтому было принято решение поэтапного исследования точности контролируемых параметров заготовок и их влияния на точность детали после всех стадий обработки.

Точение наружной цилиндрической поверхности $\varnothing 127_{-0,5}$ выполнялось на токарно-винторезном станке 1К620 при базировании заготовки в грибковых центрах, закрепленных с одной стороны в 3-х кулачковом патроне, а с другой во вращающемся центре. Режущий инструмент: державка с твердосплавной пластиной фирмы «Iscar» (Израиль).

Растачивание отверстия $\varnothing 113,7^{+0,5}$ выполнялось на токарно-винторезном станке 1К620 при базировании заготовки в 3-х кулачковом патроне с разрезным кольцом, в качестве опоры используется люнет. Режущий инструмент: державка с твердосплавной пластиной фирмы «Iscar» (Израиль), закрепленной в расточной борштанге. Фактическое значение диаметра цилиндрического пояса контролировалось микрометром, а базового отверстия – индикаторным нутромером.

Кривая распределения строилась по результатам измерений исследуемого размера обработанной партии деталей [2]. На основании данных результатов измерений построена кривая нормального распределения размеров наружного диаметра (рис. 1). Коэффициент корреляции Пирсона составил 0,922819099, что вполне допустимо, учитывая ограниченную стойкостью пластины размер партии – 40 шт.

Рис. 1. Кривая нормального распределения значений наружного диаметра цилиндра

Замеры внутреннего диаметра базового отверстия показали максимальное значение 113,98; минимальное – 113,7; при среднем значении – 113,87 мм.

На основании полученных данных построена кривая нормального распределения значения диаметра базового отверстия (рис. 2).

Рис. 2. Кривая нормального распределения значений диаметра базового отверстия

Точностную надежность технологического процесса можно выразить показателем запаса точности [2-7]:

$$\psi = ITx_i / \sigma x_i,$$

где: ITx_i – допустимая величина изменения точностного параметра; x_i – точностной параметр (измеряемый размер); ωx_i – погрешности точностного параметра, ожидаемая при реализации технологического процесса.

Он характеризует отношение допустимой величины изменения ITx_i точностного параметра x_i к его погрешности ωx_i , ожидаемой при реализации технологического процесса.

Надежность технологического процесса, согласно проф. А.А. Маталину [8], можно связать с надежностью обеспечения требуемой точности обработки заготовок без брака. При условии $1,0 < \psi \leq 1,2$, а тем более $> 1,2$ точностная надежность технологического процесса будет гарантирована, и чем этот показатель больше, тем выше ожидаемая точностная надежность технологического процесса (она будет зависеть только от правильности настройки оборудования и технологической оснастки и их технического состояния при реализации технологического процесса в реальных производственных условиях).

Анализируя данные кривых распределения, получаем для наружного цилиндра

$$\psi_{127} = 0,5 / 0,22 = 2,27 > 1,2,$$

для базового отверстия

$$\psi_{113,7} = 0,5 / 0,28 = 1,786 > 1,2,$$

что показывают, что технологический процесс имеет запас точности. Это позволяет предположить возможность повышения ресурса режущего инструмента и, соответственно, снижения себестоимости операции.

Список используемых источников:

1. Ерёмин А.А., Ямникова О.А. Расширенная модель сложности конструктивного элемента электронной модели изделия // Инновационная наука. Уфа. №4/2015, Ч. 2. С. 23-25.
2. Громыко Г.Л. Теория статистики: практикум. М.: Инфра-М, 2011. 240 с.
3. Ямникова О.А., Ямников А.С. Имитационное моделирование компонентов технологических систем. Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. 191 с.
4. Р 50-601-32-92. Рекомендации. Система качества. Организация внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии. ВНИИС Госстандарта России. Москва, 1992. 23 с.
5. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения. М.: Стандартинформ, 2009. 22 с.
6. ГОСТ 27.202-83 Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции. М.: Стандартинформ, 2002. 35 с.
7. Ямников А.С. Научные основы технологии машиностроения. Ч. 1. Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. 398 с.
8. Маталин А.А. Технология машиностроения. Учебник для машиностроительных вузов по специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты". Лань, 2008. 512 с.