

УДК 621.9

**А.А. Пермяков, докт. техн. наук, проф.; А.А. Ключко, докт. техн. наук, проф.;
М.И. Гасанов, канд. техн. наук, проф.**

НТУ «Харьковский политехнический институт», Украина

**АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ С ПЕРЕКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ И
НЕПЕРЕСЕКАЮЩИМИСЯ ОСЯМИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ
ТОКАРНЫХ СТАНКОВ**

A. Permyakov, Dr., Prof.; A. Klochko, Dr., Prof.; M. Gasanov, PhD., Prof.

**ANALYSIS OF THE ERRORS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR
PROCESSING HOLES WITH CROSSING AND UNINTERSECTING AXIS OF
CASING DETAILS OF HEAVY TURNING MACHINES**

Выполнение задачи дальнейшего совершенствования выпускаемых машин и механизмов, снижения их веса, повышения производительности и увеличения эксплуатационной надежности неразрывно связано с решением проблемы повышения точности обработки корпусных деталей редукторов. Точность формы и параметры шероховатости зубчатых колес, посадочных сопрягаемых поверхностей собранных редукторов, шпиндельных бабок металлорежущих станков определяются прежде всего параметрами точности и видом зацепления. Для червячных цилиндрических редукторов точность базирования определяется технологическими особенностями типа червяка: архимедов ZA, конволютный ZN1 и ZN2, эвольвентный и требованиями ГОСТ3675-81. Для конических редукторов параметры точности определяются видом конической передачи: с прямыми зубьями, ортогональными (ГОСТ19624-74), с круговыми зубьями с формой зуба I, IIa, IIб, III (ГОСТ19326-73). Точность относительного положения зубчатых передач в собранном редукторе, шпиндельной бабке станка определяет эксплуатационную надежность машины, и определяется видом посадок и фактических знакопеременных нагрузок [1, 2, 3, 4].

Достижение заданных скоростных и силовых параметров выпускаемых машин во многих случаях может быть достигнуто повышением точности обработки деталей и их контролем. Повышение точности механической обработки деталей сокращает трудоемкость сборки в результате снижения доводочных работ.

Одной из многих задач, связанных с повышением точности в машиностроении, является задача повышения точности относительного расположения базовых посадочных поверхностей корпусов ортогональных червячных и конических редукторов. Одним из основных точностных параметров ортогональных редукторов является точность угла между осями базовых отверстий. Отклонение угла между осями отверстий в корпусе редуктора вызывает уменьшение пятна контакта, снижение плавности передач и увеличение шума и повышения вибраций редуктора, что приводит к неравномерному распределению нагрузки по длине контактной линии зацепления, уменьшением пятна контакта и как следствие – повышению удельных нагрузок на локализованных участках зоны контактирования зацепляемых зубчатых передач, и в конечном итоге к уменьшению срока службы высокоточных, тяжело нагруженных редукторов.

Очень важным моментом при исследовании точности позиционирования базовых посадочных с ортогональным расположением осей отверстий является установление дифференцированных зависимостей фактически достигаемой точности относительного углового расположения осей отверстий конических и червячных

редукторов и технологические методы достижения установленной точности с использованием современных цифровых универсальных приборов на базе индуктивных и фотоэлектрических измерительных систем для высокоточного контроля геометрических параметров с индуктивным преобразователем, USB-профилограф-профилометр, устройство механическое для тонкой подачи с нанодискретностью 5-10 нм. Исследование точности обработки системы координированных отверстий корпусных деталей тяжелых токарных станков является технологической операцией обработки корпусной детали на горизонтально расточных станках с ЧПУ с обеспечением качества изготовления корпусных деталей при максимальной производительности. [1, 2, 5].

Основными задачами анализа погрешностей технологических процессов обработки отверстий с перекрещивающимися и пересекающимися осями корпусных деталей тяжелых токарных станков являются: исследовать изменение точности изготовления системы координированных отверстий в ходе технологической операции; определение параметров технологической операции, оказывающие доминирующее влияние на точность; получение закономерности, описывающей взаимосвязь выделенных параметров технологической операции и точности; создание научно обоснованных направлений по обеспечению заданной точности обработки за счет целенаправленного воздействия на выделенные параметры технологической операции с разработкой и исследованием математической модели исследуемого метода чистовой обработки отверстий.

Література:

1. Шелковой А. Имитационное моделирование в задачах механосборочного производства /А. Шелковой, А. Ключко, Е. Набока // – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 528 с.: ил. На русском языке. ISBN-13: 978-3-659-69172-0, ISBN-10: 3659691720, EAN:9783659691720.

2. Методология разработки модели управления точностью, качеством и производительностью формообразования при обработке закаленных крупномодульных зубчатых колес / Ю.В. Тимофеев, А.Н. Шелковой, Е.В. Мироненко, А.А. Ключко // Сборник научных трудов “Проблемы проектирования и автоматизации в машиностроении: сборник научных трудов [Текст] / Донбасская государственная машиностроительная академия; Закрытое акционерное общество «ОНИКС». – Краматорск: ДГМА, Ирбит: ЗАО «ОНИКС», Серия: «Проектирование и применение режущего инструмента в машиностроении» / Общ. ред. Ю.М. Соломенцев). 2014. – С. 96 – 117.

3. Имитационное моделирование в задачах машиностроительного производства в 2-х томах, Т. 2: учеб. пособие / А.В. Беловол, А.А. Ключко, Е.В. Набока, А.О. Скоркин, А.Н. Шелковой. под редакцией А.Н. Шелкового // – Х.: НТУ «ХПИ», 2016. – 323 с.

4. Мироненко Е. В. Создание современной инфраструктуры оснащения станков с ЧПУ сборным модульным инструментом / Е. В. Мироненко, А. А. Ключко //Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнар. наук.-техн. конф., 5–8 червня 2006 р. / за заг. ред. В. Д. Ковальова. – Краматорськ : ДДМА, 2006. – С. 72.

5. Мироненко Е. В. Исследование влияния некоторых конструктивных параметров агрегатно-модульных резцов на прочность и износостойкость /Е. В. Мироненко, А. А. Ключко, О. Я. Белицкая //Надежность инструмента и оптимизация технологических систем : сб. науч. тр. – Краматорск : ДГМА, 2004. – Вып. 16. – С. 13–17.