

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ ЗА СЧЕТ УПРАВЛЕНИЯ ТОЧНОСТЬЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЯЖЕЛЫХ СТАНКОВ

Антоненко Я.С., ассистент, Ковалев В.Д., д.т.н., проф.,

ДГМА, г. Краматорск

Особенность обеспечения точности тяжелых станков связана с большими массами изделий и элементов несущей системы, и соответственно, с большими прогибами от весовых нагрузок, трудностями точного позиционирования, равномерностью медленных перемещений, неизбежными погрешностями изготовления и сборки, большими температурными деформациями, пропорциональными линейным размерам. Предлагаемый в работе метод применения системы адаптивного управления на тяжелых токарных станках создает условия для управления процессом достижения точности, позволяет повысить уровень использования уже имеющегося автоматизированного оборудования и формирует требования к продукции современного станкостроения на уровне лучших мировых аналогов.

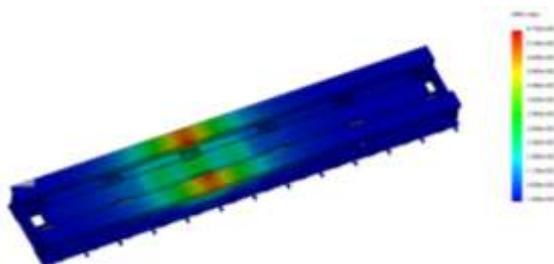
Как известно, элементы технологической системы, обладающие конечной жесткостью создают эффект копирования погрешностей формы заготовки и опорных поверхностей несущей системы и на готовое изделие. Очевидно, что для уменьшения эффекта копирования необходимо повышать жесткость технологической системы [2].

В работе произведено моделирование несущей системы тяжелого станка (рис.1) под влиянием силовых и температурных факторов.



Рисунок 1 – Тяжелый токарный станок мод.1К675Ф3 с наибольшим диаметром обработки 2550мм и длиной 12500 мм

Станина станка состоит из двух частей, которые базируются независимо друг от друга для исключения взаимного влияния деформаций - станина изделий и станина суппортов. Проведено твердотельное моделирование станины в пакете COSMOSWorks с оптимизацией конструкции по параметрам жесткости в направлениях, наиболее влияющих на точность обработки. Результаты теоретического моделирования сравнивались с результатами натурных испытаний на жесткость станин реальных размеров в лаборатории ПАО КЗТС (рис. 2). Достигнуто удовлетворительное согласование теоретических и экспериментальных результатов, что позволяет использовать разработанную методику для исследования и реального проектирования станков нового поколения.



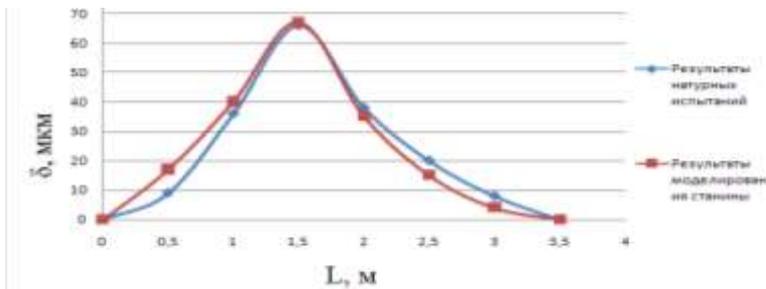


Рисунок 2 – Исследование станины суппортов

На основании этих исследований выбирается один или несколько параметров технологической системы, автоматическое управление которыми позволило бы наиболее эффективно повысить точность обработки.

Предлагаемая система адаптивного управления [1] представляет собой одно из решений задачи получения информации о текущих параметрах процесса обработки. Несмотря на большое количество разработок в этой области, рассматриваемая система выгодно отличается тем, что позволяет измерять и учитывать деформации заготовок, в том числе крупногабаритных, что особенно важно при обработке нежестких заготовок на тяжелых станках.

Результаты работы внедрены на ПАО КЗТС при выпуске гаммы тяжелых токарных станков с ЧПУ нового поколения.

Список литературы:

1 **Kovalev V., Vasilchenko Y., Gakov S., Kurilenko Y.** Trends of adaptive control of accuracy of the technological system on the basis of heavy machine-tools, 2. International Conference "ICQME 2007", Budva, Montenegro, 2007, pp. 263-275.

2 **Антоненко Я.С., Ковалев В.Д., Линкевич С.А.** Исследование влияния многокоординатной упругой системы станка на жесткость технологической системы ДГМА, г. Краматорск, Украина/Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ, вип. № 32, 2013. – С. 145–149.

Антоненко, Я.С. Повышение точности обработки крупногабаритных нежестких деталей за счет управления точностью технологической системы тяжелых станков [Текст] / Я.С. Антоненко, В.Д. Ковалев // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 5-6.