

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ТЕПЛОВЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ**

Екатерина Михайловна Загороднюк<sup>(1)</sup>, Игорь Павлович Иванов<sup>(2)</sup>

*Студенты 5 курса,  
кафедра «Литейные технологии»<sup>(1)</sup>,  
кафедра «Металлорежущие станки»<sup>(2)</sup>,  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,  
старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»,  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

Обеспечение стабильного уровня надежности технологического оборудования (в данном случае – металлорежущего станка) зависит от большого количества различных факторов и процессов происходящих в станке.

Надежность станка – это его динамика качества, поскольку рассматривается изменение характеристик станка во времени. Поэтому вредные процессы, приводящие к отказам станка, следует классифицировать по скорости их протекания и рассмотреть картинку взаимодействия станка с этими процессами.

Для оценки степени изменения показателей качества станка во времени целесообразно все процессы, происходящие в станке и изменяющие его начальные параметры разбить по скорости их протекания на три группы.

1. Быстро протекающие процессы (заканчиваются в пределах цикла работы станка);
2. Процессы средней скорости (протекают за время непрерывной работы станка);
3. Медленно протекающие процессы (протекают в течении всего периода эксплуатации станка);

Для определения возможных способов компенсации тепловых деформации станка, применяется метод координатных систем и модель формирования погрешности относительного положения исполнительных механизмов станка.

Анализ указанной модели показал, что возможны два способа компенсации погрешностей станков и повышения точности их выходных параметров:

- с помощью абсолютной стабилизации положений исполнительных механизмов станка, несущих заготовку и режущий инструмент относительно заданного для них положения;
- с помощью относительной стабилизации, когда проводится изменение относительного пространственного положения одного из исполнительных механизмов станка относительно другого.

Компенсация погрешностей из-за тепловых деформаций в зависимости от способа получения информации о них может проводиться следующим образом:

- на основе использования априорной информации о температурных деформациях станка, полученной аналитическими расчетами или путем их предварительного экспериментального измерения. Недостатком данного способа является то, что в этом случае проводится коррекция только систематической составляющей этих погрешностей станка;
- на основе использования текущей информации о температуре нагрева или тепловых деформациях станка получаемой с помощью специальных измерительных преобразователей, установленных на станке. Данный способ получения информации

позволяет проводить коррекцию систематической и случайной составляющих погрешностей от тепловых деформаций.

Практически компенсация тепловых деформаций станка может проводиться различными путями:

- воздействием на управляющую программу, когда производится ее предсказание на основе информации о систематических погрешностях;
- воздействием на управляющие сигналы, формируемые устройством ЧПУ и передаваемые на приводы исполнительных механизмов станка, т.е. путем коррекции управляющих сигналов;
- использованием на станке специальных корректирующих элементов или устройств оснащенных микроприводами, которые управляются от системы ЧПУ станка.