

УДК 621.09

Температурные деформации в металлорежущих станках

Мовчан Александр Андреевич¹, Дедушев Сергей Дмитриевич¹, Плетнев Виталий Андреевич²

*Студенты 3 курса, бакалавриат¹, студент 5 курса²,
кафедра «Металлорежущие станки»*

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

*Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,
старший преподаватель на кафедре «Металлорежущие станки»*

Существует несколько основных причин возникновения температурных деформаций в конструкциях металлорежущих станков это:

- теплообразование в зоне резания;
- теплообразование в узлах, механизмах станка, задействованных в работе;
- влияние окружающей среды.

Наиболее пагубное влияние на работу металлорежущего станка оказывают деформации его узлов и механизмов, вызванные нестабильностью теплового поля станка. Такие деформации могут существенно снизить точность размеров и формы обрабатываемых заготовок. В следствие чего понижается надежность и точность станка в целом.

В большинстве случаев температурные деформации возникают от действия сил трения и резания. Под действием этих сил происходит нагревание несущей системы станка, режущего инструмента и обрабатываемой заготовки.

Существует несколько видов снижения воздействия теплового поля на конструкцию станка:

- расположение наиболее нагреваемых узлов и механизмов за пределами станка;
- применение СОЖ (смазочно-охлаждающая жидкость) в зоне резания;
- применение дополнительных методов охлаждения узлов станка;
- создание специализированных цехов с постоянной температурой внутри цеха;
- применение методов уравнивания теплового поля с помощью изменения температуры отдельных узлов станка;
- создание методов автоматической компенсации тепловых деформаций, таких как: применение коррекционных линеек в универсальных станках и использование предсказания управляющей программы в станках с ЧПУ;

Основные меры по борьбе с воздействием теплового поля на конструкцию станка-это:

- снижение самих температурных деформаций. Для этого используется конструкторско-технологический способ, который подразумевает: снижение теплоотдачи, снижение тепловыделений;
- снижение степени влияния температурных деформаций на работу станка. Для этого используется программный метод, в рамках которого происходит: управление температурными деформациями станка, повышение теплоустойчивости станка, коррекция температурных деформаций.

Способы коррекции погрешности станков от степени воздействия теплового поля разделяются на несколько видов:

- абсолютная стабилизация положения рабочих органов станка, несущих заготовку или режущий инструмент относительно заданного для них положения;

- относительная стабилизация – изменение относительного положения рабочих органов станка относительно друг друга.

На практике коррекция воздействия теплового поля обычно происходит за счет:

- предсказания управляющей программы;
- изменения сигналов, выдаваемых системой ЧПУ, и передаваемых на приводы подач рабочих узлов и механизмов станка
- внедрения специализированных корректирующих устройств и элементов в конструкцию станка, управление которыми происходит через систему ЧПУ.

При выборе способа коррекции необходимы также учитывать стоимость, надежность, требования по точности обработки и др. А при выборе принципа работы данного способа коррекции воздействия теплового поля, необходимо, чтобы он в себе сочетал:

- воздействие на управляющую программу;
- воздействие на управляющие сигналы;
- использование специализированных корректирующих элементов;
- использование микропроцессов, влияющих на приводы подач станка на программном уровне, а также компенсирующих температурные погрешности с помощью специально созданных программ коррекции.

Литература

1. Ягопольский А.Г., Винников Д.А.

Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2017. № 1 (682). С. 71-78.

Сравнительный анализ и обобщение способов коррекции температурных деформаций в металлорежущих станках

2. Ягопольский А.Г., Крикунов Д.Э.

Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Серия: Машиностроение. 2014. № 5 (98). С. 98-105. Анализ коррекции тепловых деформаций в станках