

Тимошенко А.В., Лебедев В.В. Предотвращение аварийных ситуаций при работе со станком с ЧПУ. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XIV Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2014. – С. 179-181.

УДК 004.4:004.7  
ББК 04\*32.973

## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ РАБОТЕ СО СТАНКОМ С ЧПУ

А.В. Тимошенко, В.В. Лебедев

## PREVENT ACCIDENTS WHEN WORKING WITH CNC MACHINE TOOLS

A.V. Tymoshenko, V.V. Lebedev

**Аннотация.** В статье рассматривается специализированное программное обеспечение для станка с ЧПУ.

**Ключевые слова:** CAD, SolidWorks, ЧПУ, CNC.

**Abstract.** The article deals with specialized software for CNC machines.

**Keywords:** CAD, SolidWorks, NC, CNC.

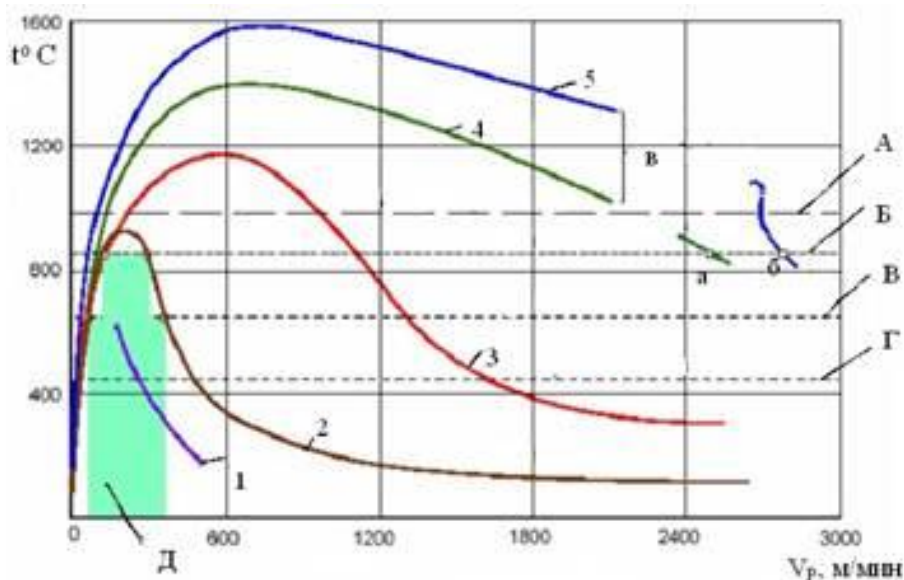
Аварийные ситуации, приводящие к значительным потерям времени и финансовых средств, возникают по различным причинам. Согласно статистике, ошибки в управляющей программе вызывают 13 % аварий, ошибки в наладке и установке нулевых точек – 21 %, ошибки оператора – 20 %, ошибки в выборе режущих инструментов и введении информации о них – 17 %, отказы системы управления и электрической системы – 26 %, отклонения в размерах заготовок – 3 %.

В случае разработки технологического процесса обработки детали с помощью компьютера ошибки программирования и наладки станка можно исключить, а ошибки, связанные с режущими инструментами, существенно ограничить, выводя на экран монитора «симуляцию» движений инструментов в ходе обработки. Для предотвращения аварий вследствие действий оператора (ручное перемещение узлов и т.п.) в кинематические цепи станка встраивают дополнительные предохранительные муфты либо используют системы диагностики режущих инструментов, основанные на контроле уровня сил резания.

Одним из способов улучшения аварийной безопасности на малом производстве является внедрение специализированного программного обеспечения, которое предупреждает оператора о достижении порогового значения на одном из датчиков. Система могла бы предлагать оператору пути решения возникшей проблемы, и в случае отсутствия активности со стороны человека система сможет самостоятельно принимать подобные решения.

Система сможет анализировать состояние следующих датчиков/параметров: температуру шпинделя (инструмента), температуру сервоприводов, температуру внутри стойки, а также отдельных компонентов системы управления станком, перепады в скорости движения станка, отклонение от заданной траектории.

Рассмотрим пример состояния датчика, контролирующего температуру шпинделя. При обработке детали инструмент (фреза) имеет скорость вращения, как правило, от 15000 до 25000 оборотов в минуту, при средней подаче около 4000 миллиметров в минуту. При таких скоростях температура может достигать таких значений, что может привести к деформации детали или инструмента, быстрому износу инструмента, а также к перегреву электродвигателя шпинделя, даже несмотря на принудительное охлаждение, т.к. тепло от инструмента будет со временем передаваться к двигателю.



*Зависимость температуры от скорости резания:*

1 – алюминий, 2 – цветные металлы, 3 – бронза, 4 – литейные чугуны, 5 – стали; инструмент: А – карбид вольфрама: 980 °С, Б – вольфрамокобальтовые сплавы: 850 °С, В – вольфрамовые стали: 650 °С, Г – углеродистая сталь: 450 °С, Д – не рекомендуется обработка; а – 39000м/мин, б – выше 45000м/мин, в – сплавы железо-углерод

На рисунке показана динамика повышения температуры в зависимости от скорости резания при обработке металлов.

Данный график показывает значения, которые допустимы в крупных производствах, где используются современные станки с мощной системой безопасности. В мелкосерийном производстве нерентабельно приобретать дорогостоящее оборудование, но безопасность при работе с любым оборудованием соблюдать все равно требуется. Поэтому задача разработки специализированного программного обеспечения для станка с числовым программным управлением является актуальной.

#### Библиографический список

1. <http://tehniken.ru/avtomatizaciya-proizvodstva/predotvraschenie-avariynyh-situaciy.html>
2. <http://www.science-education.ru/en/106-7430>

**Тимошенко Андрей Васильевич**  
Тверской государственный  
технический университет,  
г. Тверь, Россия  
E-mail: T013im@gmail.com

**Timoshenko Andrey Vasil'evich**  
Tver State Technical University,  
Tver, Russia

**Лебедев Владимир Владимирович**  
Тверской государственный  
технический университет,  
г. Тверь, Россия  
E-mail: Lebedev\_vl.69@mail.ru

**Lebedev Vladimir Vladimirovich**  
Tver State Technical University,  
Tver, Russia