

УДК 621.785.532

А.В.Бондаренко, студент; К.С.Сидоров, студент, Н.С. Масляков, аспирант; научный руководитель: М.С.Островский, проф., д.т.н, МГГУ.

6. Информационно-технологическое устройство программной навигации «ПроЭмулятор».

The information-technological device of program navigation the «Proemulator»

Рассмотрено внедрение прогрессивной интерактивной компьютерной системы управления «ПроЭмулятор» при обработке деталей с целью повышения их качества, производительности труда и расширения номенклатуры изготавливаемых изделий.

Introduction of a progressive interactive computer control system "Proemulator" is considered at processing details with the purpose of increase of their quality, labour productivity and expansion of the nomenclature of made products.

Ключевые слова: процесс обработки деталей, обучение кадров, электронно-информационные средства активного контроля точности, универсальные станки, станочный парк, малые предприятия, производительность станков, точность изготовления, номенклатура, брак, организация производственного процесса.

Process of processing of details, training of the staff, electronic - information means of the active control of accuracy, universal machine tools, станочный park, small enterprises, productivity of machine tools, accuracy of manufacturing, the nomenclature, marriage, the organization of production.

В настоящее время, существует много малых металлообрабатывающих заводов и предприятий, участков с малыми производствами. Таких предприятий в России около 60%. Они работают, как правило, с низкими технико-экономическими показателями. К числу таких предприятий относятся, прежде всего, ремонтные мастерские и заводы.

Такие производства в нашей стране отличаются весьма низкой эффективностью. Следует пояснить почему:

- Низкое нестабильное качество изготавливаемой продукции.
- Большие трудозатраты.
- Длительные сроки изготовления.
- Наблюдается большой простой станочного парка (Коэффициент загрузки станков на подобных машиностроительных предприятиях составляет не более 0,1...0,3).

Простой оборудования возникает из-за:

- Морального и физического износа станочного оборудования. В России, на сегодняшний момент, на 80% используется оборудование с давно просроченным сроком службы.
- Острый дефицит высококвалифицированных рабочих, который существует из-за того, что в нашей стране нарушена система подготовки таких рабочих.

Т.к. основу парка составляют универсальные станки с ручным управлением, то требуется привлечения высококвалифицированных станочников для получения заданного качества изделий. Быстрое и качественное обновление станочного парка с привлечением таких рабочих кадров в настоящее время невозможно, по известным причинам. Однако должны же быть какие-то альтернативные пути решения данной проблемы.

В настоящее время, наиболее прогрессивным оборудованием являются станки с ЧПУ (Рисунок 1), где не требуется постоянного участия рабочего. При использовании в парке станков с ЧПУ, легко перейти от одной продукции к другой, но, заметим, выпускаемой партиями.



Рис. 1. Станок с ЧПУ.

Для получения отдачи, оборудование должно быть загружено полностью. А вот на малых предприятиях таких объемов нет. Да и стоят станки с ЧПУ очень дорого, только из-за одного этого фактора, не рентабельно их использование в малых производствах.

Таким образом, возникает задача технической модернизации производства, которая обеспечила бы эффективное производство изделий мелкими сериями или даже в единичном количестве в условиях отсутствия высококвалифицированных кадров. Эту задачу можно решить с помощью установки на универсальные станки компьютера, с

датчиками перемещения режущего инструмента относительно заготовки. Другими словами, это установка на универсальные станки электронно-информационных средств активного контроля точности обрабатываемых деталей, совмещенных с обучающей системой, работающих в режиме реального времени (в процессе технологической операции обработки поверхности). Эти функции выполняет прогрессивная интерактивная компьютерная система управления металлорежущими станками – система «ПроЭмулятор» (Рис.2), разработанная кафедрой ТМР совместно с фирмой «Техстанко-21». «ПроЭмулятор» - это информационно-технологический комплекс, построенный на базе компьютера для визуального контроля на экране монитора и управления реальным процессом обработки детали на универсальных, токарных, фрезерных, расточных, шлифовальных и других станках.



Рис. 2. Станок, оснащенный системой «ПроЭмулятор».

Вся система «ПроЭмулятор» представлена двумя видами аппаратно-программных средств: стойкой тренажером (Рис. 3) и станочным вариантом системы (Рис. 4), использование которых, в совокупности, позволяет осуществить интеграцию процессов обучения и производства. Для обучения используется стойка тренажер. Для получения практических результатов – станочный вариант системы.



Рис. 3. Стойка тренажер.



Рис. 4. Станочный вариант системы.

Игровой процесс обучения, при помощи тренажера, помогает обучаемому в кратчайшие сроки овладеть всеми необходимыми навыками, по обработке той или иной детали. Весь процесс обучения представляет собой виртуальную имитацию обработки детали на реальном станке при помощи аудио и видео подсказок виртуального технолога. Предусмотрено 5 этапов подготовки рабочих – от основ до самостоятельного создания технологических программ для обработки деталей. Всего за два месяца возможно обучить рабочего, который будет способен изготавливать детали, такого же качества, какие изготавливает станочник 5-6 разряда. Именно таким способом можно быстро решить вопрос о повышении квалификации рабочих и сделать их труд более интеллектуальным.

Примечательно, что процесс создания программы-наставника для осуществления процесса механической обработки с использованием системы ПроЭмулятор аналогичен процессу создания управляющей программы для обработки на станке, оснащенном системой ЧПУ. Создание программы-наставника технологического процесса механической обработки осуществляется с использованием системы проектирования Adem CAD/CAM/CAPP.

Создание программы-наставника состоит из трех главных пунктов:

- Создание чертежа обрабатываемой детали в модуле Adem CAD, где задается дополнительная графическая информация, включающей в себя сведения: о конфигурации заготовки, допусках, положении детали в патроне станка.

- Создание технологии обработки детали, включающую в себя создание инструментальной базы путём выбора инструмента из базы данных, задание параметров режущего инструмента и расчет режимов резания.
- Проверка технологии на ошибки.

Сам же процесс обработки осуществляется рабочим по программе-наставнику. По своей сути, это переход от принципа обработки заготовки по механическому копиру к принципу обработки по виртуальному копиру. Это очень облегчает труд станочника, т.к. вести обработку детали с помощью лимба, как это осуществляется при ручном управлении, гораздо сложнее.

На рисунке 5 показан вид главного рабочего окна системы «ПроЭмулятор». Выбирая опцию «Линза», оператор получает возможность точно подвести резец в зону резания и контролировать толщину срезаемого слоя. На рисунке линией 1 указываются номинальные размеры детали, линией 2 – верхнее допустимое отклонение от размера, а линией 3 – нижнее. Расстояние между линиями 2 и 3 называется полем допуска. Оператору остается лишь попасть в поле допуска и находиться в нем в процессе обработки.

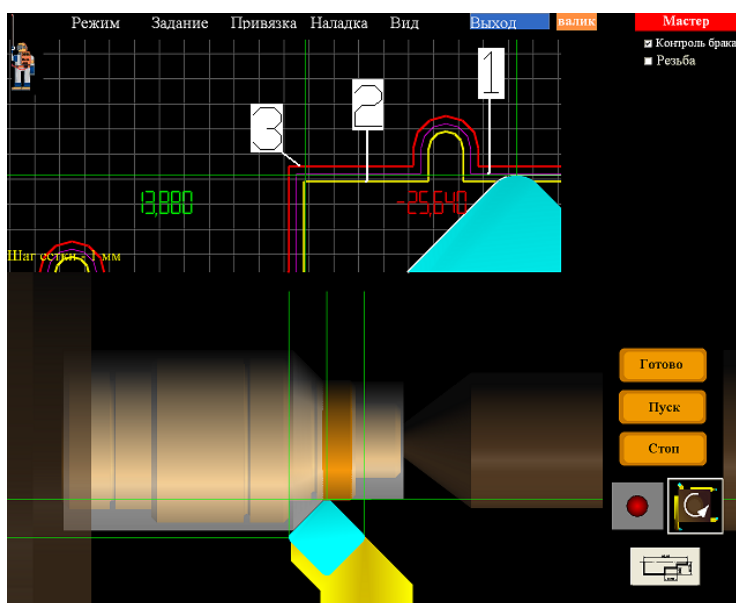


Рис. 5. Вид главного рабочего окна.

Использование компьютерных технологий, в плане активного контроля процесса обработки позволяет не только упростить процесс обучения, но и даёт ряд преимуществ и особенностей эффективного использования ручных станков. Такая специфическая особенность системы «ПроЭмулятор» особо перспективна в рамках ремонтного производства. Система «ПроЭмулятор» может устанавливаться на различные станки: токарные, фрезерные и др. (рис. 6 и рис. 7).



Рис. 6. Токарно-винторезный станок, оснащенный системой «ПроЭмулятор».



Рис. 7. фрезерный станок, оснащенный системой «ПроЭмулятор».

Результатом этой разработки является то, что она позволяет станочнику, не обладающему высокой квалификацией, производить качественный и стабильный продукт.

Особые преимущества применения этой системы открываются при обработке внутренних поверхностей, особенно сложных (рис. 8).

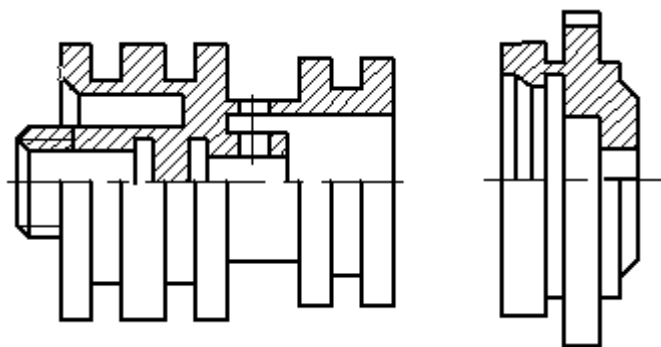


Рис. 8. Детали со сложными фасонными внутренними поверхностями.

Это связано с тем, что при обработке на универсальных станках не видно самого процесса обработки, другими словами, обработка ведется «вслепую». Благодаря системе «ПроЭмулятор» весь процесс обработки можно визуализировать. Это осуществляется при помощи функции «разрез» (рис. 9). Обработка внутренних поверхностей ни чем не отличается от обработки наружных.

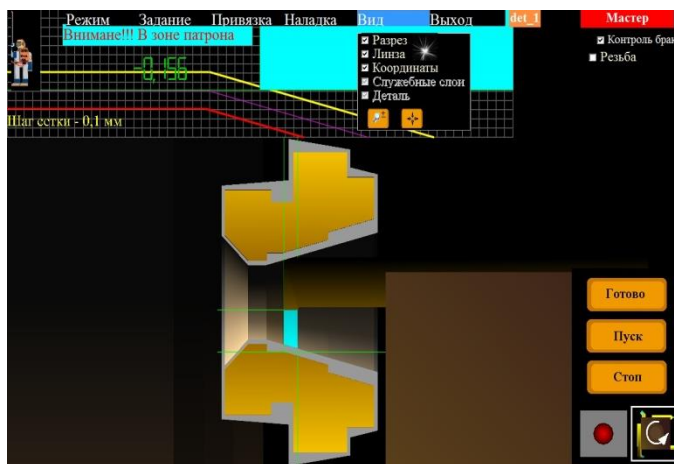


Рис. 9. Вид окна при включенных функциях «разрез» и «линза».

Использование системы «ПроЭмулятор» позволяет:

- увеличить производительность станков за счёт сокращения времени на промежуточные операции;
- повысить точность изготовления деталей за счёт использования компьютерных технологий в качестве контроля процессов обработки;
- расширить номенклатуру обрабатываемых деталей за счёт обработки сложных поверхностей: конусных, сферических, различных лекальных кривых, а также фасонных внутренних;
- снизить брака
- решить вопросы организации производственного процесса за счёт сокращения времени подготовки рабочего и привлечения к работе студентов и учащихся, обеспечивая при этом организацию многосменной работы.