

Внеаудиторная работа со студентами как способ формирования ключевых и профессиональных компетенций.

**Купчинова Г.А.
Председатель ЦК**

В образовательном процессе для достижения конечной цели использую традиционные и новые принципы и методы управления процессом обучения студентов с целью формирования у них ключевых и профессиональных компетенций, позволяющих им легче адаптироваться к изменяющимся условиям и быть востребованными на рынке труда. С целью активизации работы студентов и познавательного процесса в целом считаю, что необходимо научить студентов не только умению анализировать конкретную производственную ситуацию и выбирать оптимальное техническое решение на основе накопленных знаний, но и своевременно выполнять каждый из этапов работы и работу в целом, и для этого использую в основном следующие средства, меры и формы:

- создание на уроках рабочих ситуаций, приближенных к производственным;
- использование информационных технологий;
- обеспечение и реализация как внутри-дисциплинарных, так и междисциплинарных взаимосвязей;
- обеспечение сложности технических заданий на курсовое проектирование, соответствующей выделенному на работу студенту времени для выполнения проекта как под руководством преподавателя, так и самостоятельно;
- составление организационно-плановой документации, определяющей сроки выполнения отдельных этапов работ, что позволяет избегать неритмичности работы студентов в течение семестра;
- выдача реальных тем курсовых проектов для реализации возможности выполнения опытных действующих образцов изделий;
- выдача наиболее подготовленным студентам усложненных заданий с тем, чтобы обеспечивалась преемственность тематики курсового и дипломного проектирования;
- развитие творческих способностей студентов и умения работать в коллективе.

Результатом работы по развитию у студентов творческих способностей, нестандартного мышления и более глубоких ключевых и профессиональных компетенций можно считать то, что многие темы дипломных и курсовых проектов, руководителем которых я являюсь, являются комплексными, взаимосвязанными и имеющими практическую часть.

Так, например, студенты Нецадимов М. и Макаров С. защищали комплексный дипломный проект, тема которого «Станок с программным управлением» являлась продолжением темы курсового проекта по дисциплине «Конструирование, производство и эксплуатация СВТ». Диплом содержал и большую практическую часть «изготовление действующего макета станка с ПУ для сверления печатных плат». Результаты этой работы представлялись с демонстрацией работы станка для обсуждения в качестве доклада на тематической неделе по «Вычислительной технике» и при защите проекта. Диплом был признан ГАК лучшим дипломным проектом 2007/2008 учебного года.

Для более полного понимания проделанной студентами работы представляются вашему вниманию основные тезисы из доклада на тему: «Разработка станка с программным управлением» предназначенного для сверления отверстий при изготовлении печатных плат и его презентацию.

В производстве печатных плат применяют следующие основные способы получения монтажных и переходных отверстий:

- механический (сверление на станках с ПУ);
- пробивка (для отверстий не подлежащих дальнейшей металлизации);
- лазерное сверление (для отверстий малого диаметра, в том числе глубоких и глухих);

Наиболее широко применяют сверление и пробивку.

Операция сверления является одной из наиболее ответственных в производстве печатных плат так как:

- она обеспечивает качество получения токопроводящего слоя в отверстиях путем их металлизации, от которой зависит точность и надежность электрических параметров печатной платы;
- она обеспечивает точность совмещения токопроводящих рисунков семы, расположенных на противоположных сторонах двухслойной печатной платы или разных слоях многослойной печатной платы;
- брак на этой операции является необратимым;

В связи с этим к качеству выполнения отверстий предъявляются следующие требования:

- цилиндрические отверстия должны быть с гладкими стенками;
- отверстия должны быть без заусенцев;
- предельные отклонения от центров отверстий относительно узлов координатной сетки должны составлять (0,015) мм;
- точность сверления отверстий должна быть порядка (0,005) мм или 0,003.

В связи с этим важнейшими факторами, влияющими на качество сверления, являются:

- конструкция сверлильного станка;
- геометрия и материал сверла;
- точность позиционирования;
- конструкция сверлильных головок;
- способ закрепления печатной платы на столе сверлильного станка;
- скорость сверления;
- подача осевая при сверлении и обратном ходе сверла;
- способ удаления стружки и пр.

Станок для сверления отверстий в печатных платах с программным управлением от персонального компьютера устроен следующим образом. На четырех закрепленных стойках укреплены направляющие, на которых устанавливается печатная плата. Имеется механизм, в котором закрепляется двигатель со сверлом. Все подвижные части вращаются при помощи шаговых двигателей посредством червячного механизма.

С компьютера поочередно вводятся координаты отверстий. Переход от отверстия к отверстию осуществляется непосредственно (без возврата в исходное положение). Печатная плата перемещается по оси У, а двигатель со сверлом по оси Х.

На плате выполнено устройство сопряжения с компьютером, которое состоит в основном из микроконтроллера и устройств, обслуживающих работу этого микроконтроллера. Микроконтроллер здесь выполняет главную функцию, а именно обрабатывает полученные данные, которые поступают с ПК и управляет вращением нужного двигателя, задает скорость и количество шагов. Также он следит за тем, чтобы двигатель не застопорился, когда дойдет до упора. Микроконтроллером управляет две системы:

1. ПК, с которого последовательно задаются координаты отверстий, которые необходимо просверлить.

2. концевики, служащие для выставления нулевой точки и предотвращения заклинивания двигателей, когда сверло дойдет до упора по осям X или Y.

Станок работает следующим образом:

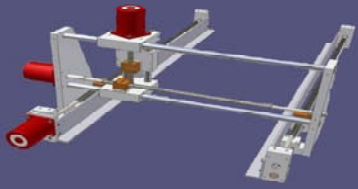
1. управляющие сигналы поступают от компьютера через схему развязки на микроконтроллер;
2. микроконтроллер обрабатывает сигналы и управляет вращением нужного двигателя или группы двигателей;
3. после завершения операции микроконтроллер снова готов принять команду от компьютера;
4. во время выполнения любой команды микроконтроллер параллельно опрашивает датчики во избежание конфликтной ситуации. Если хоть один из датчиков срабатывает, процесс приостанавливается и выводится сообщение об ошибке.

Все координаты вводятся в программу последовательно, и микроконтроллер обрабатывает их один за одним. Работу по сортировке и выбора оптимальной цепочки координат берет на себя программа компьютера.

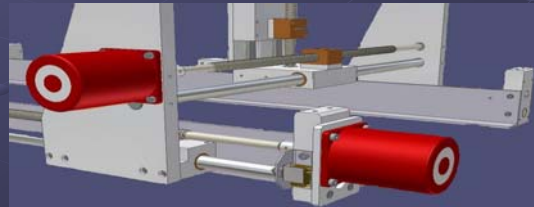
Компьютерная программа существует в двух вариантах:

1. Программа для настройки, выставления координат и пр. для сверления одиночных отверстий или их рассверливания. Эта программа имеет как автоматическое управление (ввод координаты) так и ручное. Есть клавиши, с помощью которых можно управлять движением сверла на произвольную длину и глубину.
2. Программа для сверления группы отверстий, сначала координаты всех отверстий вводятся в программу, а потом выполняется сверление. В ходе сверления уже нельзя будет добавить или удалить ненужную координату.

Студенты разработали конструкцию станка и его составных частей, изготовили их и собрали станок, разработали программу управления конкретно для этого станка. Для осуществления программного управления станком была разработана и изготовлена печатная плата, на которой установлен микроконтроллер. При выполнении работы студенты: приобрели опыт поиска и обработки большого количества источников, взятых в библиотеке, интернете, журналах и статьях; освоили работу станков для механической обработки изделий; научились грамотно выполнять монтажные и сборочные операции; углубили знания по разработке программного обеспечения; научились работать «бригадой»; студент Трунин А. выполнил презентацию станка (представлено 6 слайдов из 21)

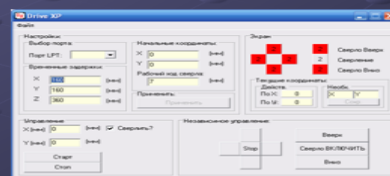
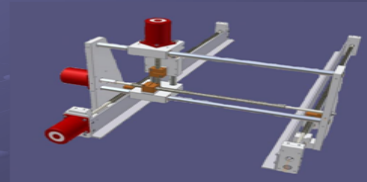


Станок ЧПУ с программным управлением



Из чего состоит наш Станок

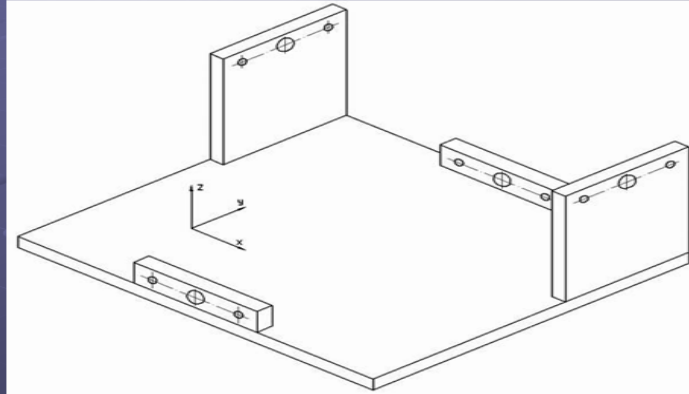
- Координатный стол.
- Плата управления станком(с драйвером управления в виде МК).
- Программа для работы с ним.



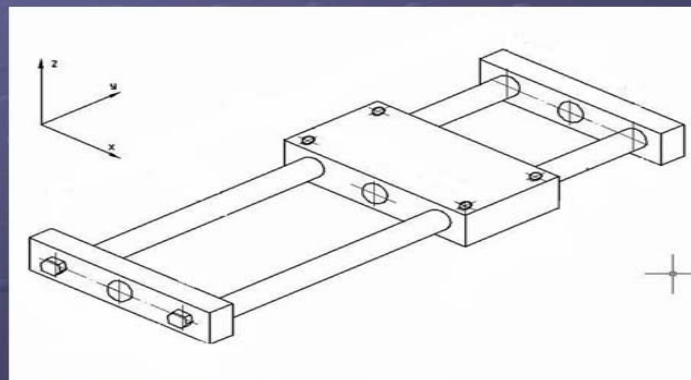
Координатный стол.

- Предназначен для позиционирования заготовки

1. Основа станка:



2. Направляющие:



3. Шаговые двигатели:

- Все подвижные части вращаются при помощи шаговых двигателей посредством червячного механизма.