

тивами и мотивационными факторами, то она не обеспечит максимального эффекта, поскольку привлекательна не сама деятельность как таковая, а лишь то, что связано с ней.

Наиболее устойчивой является мотивация профессиональной деятельности второго типа, так как она постоянно укрепляется и стимулируется в самом процессе деятельности. Подтверждение данного можно найти у ряда авторов, в частности у А.Н. Леонтьева, П.М. Якобсона и В.Э. Мильмана, которые считают, что «внутренняя» мотивация деятельности является «наиболее естественной и ведущей к наилучшим результатам».

Поэтому при формировании и развитии мотивации профессиональной деятельности руководителям необходимо делать упор на деятельность, в основе которой лежат мотивы, входящие именно в этот тип мотивации.

Нет сомнения в том, что если вскрыть всю совокупность побуждений, которыми руководствуются субъекты в процессе профессиональной деятельности, то можно увидеть, что имеет место слияние, соединение в известную динамическую систему мотивов, принадлежащих к разным видам. Однако в таком объединении мотивирующих моментов оказываются преобладающими мотивы одной или другой из этих групп, и это определяет общий облик мотивации профессиональной деятельности.

УДК 6:378

*Романюк С.И., Якимович А.М., Туромша В.И.*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ И ИНСТРУМЕНТОВ**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Как известно, под информационными технологиями в широком смысле принято понимать совокупность действий по обработке информации с помощью компьютера. В более узком смысле, применительно к учебному процессу подготовки инженеров, информационные технологии – это обучение различным программным средствам, используемым в будущей профессиональной деятельности.

Использование информационных технологий – это не дань моде, оно предопределено объективно. Рыночные условия, в которых сегодня функционируют отечественные предприятия-производители, характеризуются существенным ростом потребительских требований к качеству, разнообразию, внешнему виду и функциональным возможностям приобретаемых товаров. Этот рост обусловлен и возможностью выбора из большого числа сходных предложений, и выросшей культурой приобретения товаров, и экономическими соображениями конкретного потребителя, и другими факторами. Товар должен удовлетворять потребностям покупателя, поэтому нет принципиальной разницы в подходах к приобретению предметов ширпотреба и, например, металлорежущих станков. Произвести такой товар можно только при условии настроенности производителя на удовлетворение требований потребителя. Если производитель именно так и настроен, то он безусловно постарается включить все рычаги, влияющие на решение этой задачи. Он неизбежно приходит к необходимости информатизации производственных процессов, как к инструменту, повышающему их **скорость, качество и гибкость**. Таким образом, информатизация является одним из наиболее важных направлений повышения эффективности и конкурентоспособности любого, в том числе и машиностроительного, производства.

Эта объективная тенденция информатизации производства получила понимание у большого числа руководителей предприятий. Однако ее реализация требует либо значительной пе-

реподготовки персонала, либо привлечения готовых специалистов, владеющих информационными технологиями. Именно таких специалистов и должны выпускать учебные заведения. Поэтому использование информационных технологий в учебном процессе отвечает объективным требованиям тех предприятий и отраслей, для которых готовятся выпускники вузов.

Кафедра "Металлорежущие станки и инструменты" машиностроительного факультета БНТУ выпускает специалистов в области проектирования, изготовления и эксплуатации технологического оборудования и металлорежущего инструмента (учебная специальность 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства"). К такому оборудованию относятся металлорежущие станки, автоматические линии, гибкие производственные модули. Современное технологическое оборудование построено на основе точных и надежных конструктивных элементов, электромеханических и гидравлических приводов, микропроцессорных систем числового программного управления (ЧПУ). Металлорежущие инструменты должны обеспечивать высокие эксплуатационные показатели: стойкость, производительность, качество обработанной поверхности.

Студенты, проходящие подготовку на кафедре, изучают программные средства, реализующих задачи проектирования конструкций станков и инструментов, их моделирования и инженерного анализа, а также подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Эти задачи реализуются с помощью программных пакетов, которые относятся к классу CAD/CAM/CAE-систем. На кафедре "Металлорежущие станки и инструменты" студенты изучают следующие пакеты этого класса:

- CAD-систему SolidWorks;
- CAD/CAM-систему MasterCAM;
- CAE-систему NASTRAN.

В ближайшей перспективе начнется преподавание CAD/CAM/CAE-системы верхнего уровня Pro/Engineer фирмы PTC или Power Solutions фирмы Delcam.

Опыт работы с указанными программами студенты получают на практических и лабораторных занятиях на примере решения конкретных технических задач.

SolidWorks – система компьютерного проектирования, предназначенная для создания двумерных чертежей и трехмерных моделей (рис. 1). Моделирование осуществляется как на уровне отдельных деталей, так и на уровне сборок. Студенты осваивают различные методы построения сложноформенных деталей (метод "по траектории", метод "по сечениям", с помощью прямоугольных и круговых массивов), создают сборочные единицы в виде трехмерных моделей и плоских чертежей, формируют пресс-формы на основе трехмерных моделей деталей, создают сборки механических узлов.

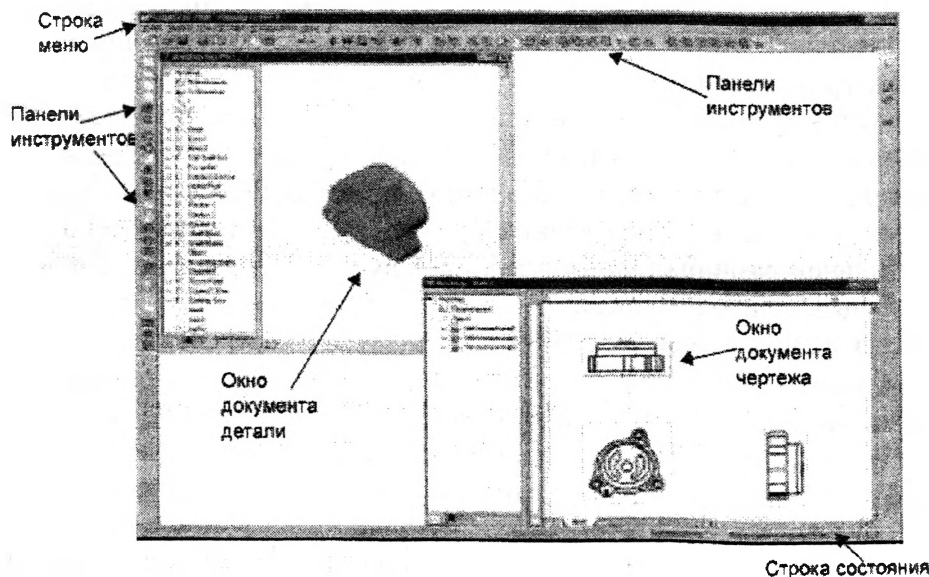


Рисунок 1 - Интерфейс SolidWorks

MasterCAM – CAD/CAM-система среднего уровня, предназначенная для разработки плоского, двухмерного, чертежа детали и трехмерной ее модели, а также для создания управляющей программы обработки детали на станке с ЧПУ [1]. MasterCAM является одной из наиболее часто продаваемых CAD/CAM-систем в мире. Ее появление на белорусском рынке несколько задержалось в сравнении с другими CAD/CAM-системами, однако благодаря ряду своих достоинств у нее весьма высокие перспективы в нашей стране (учитывая опыт распространения этой системы в России и Прибалтике). Кроме того, система очень удобна с точки зрения учебного процесса: она не является перегруженной функционально; простыми и интуитивно понятными средствами решает достаточно сложные задачи составления управляющих программ; в ней используются инструментарии, характерные для большинства таких же систем. Таким образом, есть все основания для целенаправленного изучения этой системы в вузе, кроме того, после изучения MasterCAM значительно проще осваивать более "тяжелые" системы верхнего уровня. Методология изучения MasterCAM построена следующим образом. В начале студенты осваивают ее основные понятия, интерфейс, диалоговые окна, структуру проектов и операций, а также технику визуализации разработанной программы. Далее студенты учатся программировать различные виды токарных и фрезерных операций: наружное точение, нарезание канавок, подрезку торца, осевое и внеосевое сверление, растачивание, центрование, нарезание резьбы, отрезку детали, фрезерование пазов и контурное фрезерование. Студенты изучают структуру управляющей программы, постпроцессоры, а также работу с библиотеками инструментов, материалов и операций. В процессе всех работ студенты изучают методику задания геометрического контура на основе так называемых "цепочек" геометрических элементов.

NASTRAN – универсальный CAE-пакет для выполнения инженерных расчетов и анализа методом конечных элементов. При изучении NASTRAN методика преподавания построена таким образом, что студенты в сжатые сроки получают навык самостоятельной работы с достаточно сложным даже для специалистов программным средством. Часть лабораторных работ направлена на изучение базовых инструментариев пакета: импорт геометрии из CAD-системы, задание свойств материала, разбиение тела на конечные элементы, задание типа и параметров конечных элементов, задание нагрузок и граничных условий [2]. Некоторые работы являются исследовательскими по профилю специальности. Например, одна из работ посвящена расчету на прочность упора в виде стального уголка с ребром жесткости при различных способах крепления и приложении нагрузки.

На многих заводах нашей страны уже применяются CAD/CAM/CAE-системы верхнего уровня. Например, Pro/Engineer фирмы PTC используется на следующих предприятиях: ЗАО "Атлант" (г. Минск), Минском подшипниковом заводе, ПО "Интеграл" (г. Минск), Минском механическом заводе им. С.И. Вавилова, Белорусском автомобильном заводе (г. Жодино), Заводе тяжелых штампов (г. Жодино), Могилевском автомобильном заводе, Могилевском заводе "Строммашина", РУП "Гомельский завод специального инструмента и технологической оснастки", Гомельском комбайновом заводе и на ряде других. Pro/Engineer получил заслуженную популярность благодаря прежде всего своим функциональным возможностям: высокой эффективности проектирования любой сложности, высокой скорости обработки моделей, быстрой в освоении и гибкой методологии составления управляющих программ для станков с ЧПУ, возможности предварительного конечноэлементного анализа конструкций. Немалое значение имеют весьма удобный интерфейс системы, возможность подключения различных библиотек и модулей. Все это вместе взятое определяет целесообразность включения Pro/Engineer в учебный процесс подготовки специалистов в области станков и инструментов.

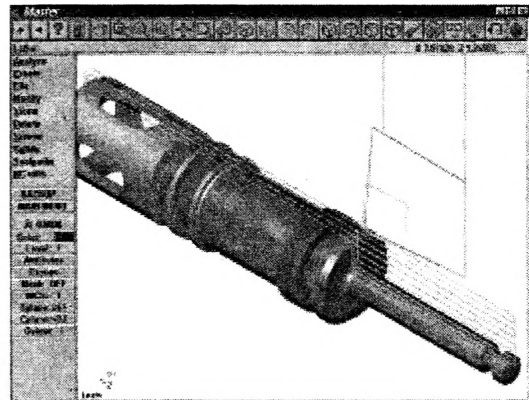
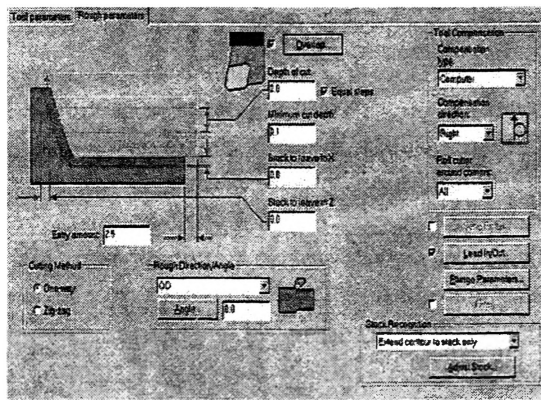
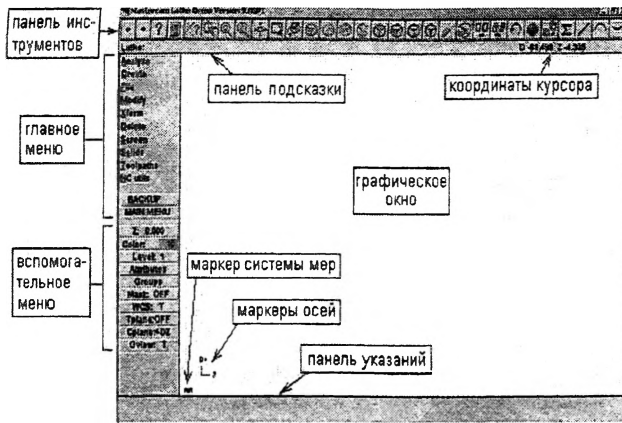


Рисунок 2 - Общий вид экрана CAD/CAM-системы MasterCAM, маска для программирования точения и экран визуализации процесса обработки

Следует отметить, что другие системы верхнего уровня (Power Solutions фирмы Delcam, Unigraphics фирмы EDS PLM и другие) не уступают Pro/Engineer по своим возможностям, а потому имеют такие же основания для их изучения в техническом вузе. Однако в вопросе приобретения для учебных целей той или иной CAD/CAM/CAE-системы, учитывая объективное положение вузов, род их деятельности и цену таких систем, на первое место выходит маркетинговая политика их разработчиков или дилеров, которая должна быть максимально льготной для университетов [1].

Современное станкостроительное и инструментальное производство шагнуло с уровня автоматизации CAD/CAM/CAE на более высокий уровень автоматизации, а следовательно и использования информационных технологий. Этот уровень охватывает весь "жизненный" цикл нового изделия и называется "CALS-технологии".

Такой подход к производству получил отражение и в читаемых преподавателями кафедры лекционных курсах. Студенты знакомятся с различными аспектами CALS-технологий, включающими анализ потребности в изделии, проектирование и технологическую подготовку производства, управление производством и автоматизацию бизнес-процедур. CALS-технологии реализуются на основе интеграции в единое информационное пространство различных программных средств. Некоторым из них, кроме упомянутых CAD/CAM/CAE-систем, уделяется более подробное внимание: PDM-системам и SCADA-системам.

PDM-системы – это системы, автоматизирующие управление данными об изделии. Сюда относится ведение всей документации в процессе проектирования, производства, снабжения и сбыта, организация плановой и учетной деятельности различных подразделений предприятия в обеспечении жизненного цикла изделия, ведение архивов и баз данных. PDM-системы либо являются одним из модулей CAD/CAM/CAE-систем, либо являются самостоятельным программным продуктом, который с ними легко взаимодействует.

SCADA – это система диспетчерского управления производственными процессами, реализующая задачи взаимодействия различных подразделений предприятия для поддержания жизненного цикла изделия.

Применение информационных технологий в учебном процессе кафедры позволяет, прежде всего, поднять уровень подготовки студентов до требований современного производства. Однако их применение имеет и другой немаловажный аспект – организационный. С одной стороны, у студентов повышается мотивация образования, т.к. молодые люди в силу своего возраста склонны к новым и прогрессивным знаниям и всегда охотно их воспринимают. С другой стороны, в виду бурного развития информатизации производства сами преподаватели не должны отставать от современных тенденций и, что называется, держать руку на пульсе времени.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Романюк, С.И. Проблемы выбора CAD/CAM-системы // Республ. межвед. сборник научн. трудов: Машиностроение, вып.20, т.2. – Мн: УП "Технопринт", 2004. – С. 150-158.
2. Колесников, Л.А. Использование пакетов для расчета методом конечных элементов при обучении студентов-машиностроителей // Республ. межвед. сборник научн. трудов: Машиностроение, вып.21, т.2. – Мн: БНТУ, 2005. – С.301-305.

УДК 159.9

*Сидорович В. Б.*

## **АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*Белорусский государственный технический университет  
Минск, Беларусь*

Инновационные процессы в высшей школе обуславливают поиск новых путей в развитии потенциальных возможностей студентов. Наиболее эффективной для реализации целей современного образования, на наш взгляд, можно считать стратегию активного обучения, которая предполагает создание условий для самостоятельного приобретения студентами знаний, получения их не в виде готовой системы, а в процессе собственной активности, в процессе двустороннего взаимодействия с преподавателем и с другими студентами.

Стратегия активного обучения относится к инновационной стратегии организации образования, противопоставляемой традиционному укладу. В.Я.Ляудис определила основные компоненты, подвергающиеся реорганизации в образовании. Первым компонентом выступает сама личность педагога, который меняет информационно-контролирующую позицию на организационную и стимулирующую. Вторым компонентом связан с изменением функции знаний, которые осваиваются в вузе, и способов организации процесса их усвоения. Знания выступают как системные, междисциплинарные, обобщенные, а процесс их усвоения перестает носить характер заучивания, т.к. на первый план выдвигаются творческие и продуктивные задания, в которых синтез предшествует анализу, погружение в целостную систему деятельности предшествует расчлененной обработке отдельных операций. Третий компонент определяется социальной природой всякого знания, что предполагает внедрение групповых форм учения, ориентированных на совместную деятельность и сотрудничество. Четвертый компонент связан с изменением роли оценки, которая переориентируется с оценивания «за подобие» на самооценку и внутренний контроль.