

контуров потребителей при дискретно синхронном расходе рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей, возможность модульного изменения числа контуров потребителей в соответствии с потребностями реализуемого гидропривода.

#### **Литература**

1. А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай. Делитель – сумматор потока. Патент РБ №703U. АБ 4 (35) 2002 г.

2. А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай. Делитель – сумматор потока. Патент РБ №724U. АБ 4 (35) 2002 г.

## **ОБ ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ СТУДЕНТАМИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*А.А. Котлобай*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *А.Я. Котлобай*  
*Белорусский национальный технический университет*

Компьютер является мощным инструментом, предоставляя большие возможности пользователю.

По программе обучения студенты три семестра изучали программирование на алгоритмическом языке Паскаль. Достаточно тщательно прорабатывались вопросы системного программирования, создание собственного интерфейса.

На заре истории ЭВМ, когда начали появляться первые машины, программно мало совместимые друг с другом, готового программного обеспечения не было. В связи с этим программирование было жизненно необходимым и основным компонентом работы на ЭВМ. В настоящее время все компьютеры платформы PC на 100% совместимы друг с другом программно, а программное обеспечение разрабатывается профессионально многочисленными фирмами, западными и отечественными, и успешно продается на рынок.

Рассмотрим применение ЭВМ студентом. Курсовое проектирование. Объем пояснительной записки составляет порядка 40 листов. 1 машинописный лист соответствует 2-3 рукописным. Студент постепенно выходит на скорость набора текста 2-3 страниц в час. Сходный объем рукописной информации (4-8 листов в час) является достаточно типичным. Удобство работы ручкой и при помощи машины несравнимо. У студентов, работающих на компьютере, необходимые исправления в расчетно-пояснительную записку вносятся быстро, распечатка на современных принтерах не требует много времени. Необходимые рисунки сканируются, и вносятся в текст отчета.

При разработке чертежей весьма распространены в настоящее время программы AutoCAD и T-FLEX. Они позволяют в какой-то мере не рисовать, а «набирать» чертежи, строя изображение из линий, окружностей, дуг, и предоставляя удобные возможности геометрических преобразований. Все программы работают в координатной системе, точность пересчета координат очень высока. Имеются инструменты для автоматического определения характерных точек фигур: точки касания к окружности, точки основания перпендикуляра, точки середины отрезка, точки центра дуги.

И если до недавнего времени сложность состояла в распечатке листов, то сейчас кафедры оснащены широкоформатными принтерами – плоттерами.

Практика ориентации студентов на создание собственного программного продукта при курсовом и дипломном проектировании не имеет перспектив. Опыт программирования на алгоритмических языках показывает, что разработка добротной красивой программы, позволяющей вводить и исправлять данные, изменять только часть из них, выдавать результат в удобочитаемом виде, выводить ее на принтер, проводить расчет быстро и с комфортом занимает длительный период. Студент не располагает необходимым ресурсом времени.

Студент владеющий MathCADом при работе над расчетно-пояснительной запиской курсового или дипломного проекта пишет подряд все формулы, справа присваивает значения переменным, и, набрав такой лист в течение получаса, он в тот же момент получает результат.

Изменение любого из указанных справа значений немедленно меняет результат. Весь расчет же лежит на 1 странице, что также очень удобно. А когда его устраивает результат, он набирает записку, копируя формулы из MathCADa либо набирая их в редакторе формул.

Широкие возможности в обучении предоставляются при использовании преподавателями электронных копий учебно-методических пособий, освобождающих студентов от нерациональной траты времени обучения на переписывание лекций, методических материалов.

Необходимо основное внимание сосредоточить на обучении студента работе на компьютере в качестве пользователя, и делать это ИНТЕНСИВНО, чтобы уже к 3-му курсу он был в состоянии выполнить на машине курсовой проект в полном объеме.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПОГРУЗЧИКА**

*А.С. Шибeko*

Научный руководитель – к.т.н., профессор *А.М. Щемелев*  
*Белорусско-Российский университет*

Парк мобильных машин в нашей стране остро испытывает нехватку из-за высокой стоимости топливных ресурсов. Широко известен и тот факт, от тридцати до сорока процентов планово-расчетной стоимости машино-часа работы мобильной машины составляют затраты на топливо. Эксплуатационные организации, в свою очередь, стали все чаще отдавать предпочтение импортной технике, либо машинам, собранным в нашей стране, но с использованием импортных комплектующих ведущих производителей, так как расход топлива на единицу мощности у признанной за рубежом техники гораздо ниже при более высокой надежности. Учитывая эти факторы, становится очевидным, что вопрос экономии топлива является преобладающим.

Вышеизложенная ситуация и послужила поводом к разработке энергосберегающей тормозной системы в основу которой положен принцип экономии топлива за счет накопления и полезного использования энергии торможения. Известно, что кинетическая энергия поступательно и вращательно движущихся элементов мобильных машин при торможении классическим методом, т.е. когда замедление достигается с помощью сил трения, превращается в тепловую энергию, рассеивается в окружающую среду и полезно не используется.

Разработана альтернативная классической, гидравлическая энергосберегающая тормозная система мобильной машины, работающая следующим образом: замедление осуществляется за счет тормозного момента, возникающего на регулируемом реверсивном гидродвигателе аксиально-поршневого типа, который кинематически связан с ведущими колесами движителя и закачивает рабочую жидкость в гидроаккумулятор. Накопленная за цикл торможения в гидроаккумуляторе жидкость используется для «подкрутки» двигателя внутреннего сгорания, в основном, в моменты наибольшей загрузки, когда двигатель работает на корректорном режиме.

Использование энергосберегающей тормозной системы представляет наибольший интерес для мобильных машин, работающих большую часть времени рабочего цикла в режиме «разгон-торможение» — это такие машины, как пневмоколесные фронтальные погрузчики, городской пассажирский автотранспорт и т.д. В транспортном режиме вышеописанную систему целесообразно отключать и использовать штатную тормозную систему, так как для работы системы в следящем режиме необходим подвод гидравлической жидкости, что требует дополнительного расхода энергии.

Энергосберегающая тормозная система обладает, по отношению к классической системе торможения, следующими преимуществами: обеспечивается более благоприятное распределение тормозного момента на движителе машины; сокращается расход топлива на разгон машины; снижается загрузка и увеличивается ресурс двигателя за счет его «подкрутки» в моменты наибольшей загрузки; гидродвигатель, осуществляющий торможение, как правило, может одновременно выполнять и функции насоса аварийного рулевого управления.

Для анализа работы энергосберегающей тормозной системы создана математическая