

тения и обеспечивающих потенциальным пользователям широкие возможности самообучения. Это особенно значимо на сегодняшний день для учебных заведений, готовящих специалистов для АПК РБ, так как основной приток кадров для АПК идет из семей работающих в АПК, проживающих в сельской местности и стремящихся получить образование без отрыва от производства.

Внедрение на раннем этапе обучения технологий трехмерного моделирования в учебный процесс позволяет повысить уровень обучения потенциальных специалистов в более короткие сроки при высоком уровне знаний и умений для выполнения сложных технических задач и инновационных разработок на высоком техническом и педагогическом уровнях.

Аннотация

Применение средств трехмерного моделирования на ранних этапах дистанционного обучения графическим дисциплинам

При интеграции дисциплин «Начертательная геометрия» и «Компьютерная графика» и внедрении их в процесс обучения, к середине первого семестра студент получает достаточные знания для самостоятельного трехмерного моделирования поверхностей. Студенты заочного обучения получают возможность обучения дистанционно. В рамках эксперимента авторами осваивается система Moodle, предназначенная для дистанционного образования студентов-заочников. Для самостоятельного овладения навыками трехмерного моделирования приспособлен лабораторный практикум, структура которого описана в данной работе.

Abstract

Application means a three-dimensional modeling in the early stages of distance learning graphic disciplines

With the integration of disciplines «Descriptive Geometry» and «Computer Graphics», and their implementation in the educational process, in the middle of the first semester a student receives sufficient knowledge for self-modeling surfaces. Students studying in absentia have the opportunity to receive consultations and remote monitoring. As part of the experiment, the authors studied the system Moodle, which is designed for distance learning students заочников. Laboratory workshop, whose structure is described in this article, adapted for self-study of three-dimensional modeling.

УДК 378.14:373.62:63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «PRA MEN» ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Акулович Л. М., д.т.н., профессор; **Миклуш В.П.**, к.т.н., профессор;
Миранович А. В., ст. преподаватель
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Динамика современного машиностроительного производства характеризуется частой сменяемостью объектов производства и усложнением их конструкций, использовани-

ем новых конструкционных материалов. Вместе с тем, расширяются технологические возможности оборудования, широко внедряются станки с числовым программным управлением (ЧПУ), для которых требуется детальное проектирование операционной технологии и разработка управляющих программ. Все это приводит к увеличению объемов и сложности проектных работ в сфере технологической подготовки производства (ТПП). В этих условиях основным направлением совершенствования ТПП является ее автоматизация, основанная на использовании интегрированных систем автоматизированного проектирования (САПР) [1]. Использование интегрированных САПР позволяет автоматизировать решение задач проектирования, конструирования и разработки технологических процессов.

В САПР ТП широко используют методы дискретной математики и, в частности, теории графов. Это обусловлено тем, что многие объекты машиностроительного производства обладают ярко выраженной дискретностью. При этом наиболее часто в решении технологических задач методом математического моделирования применяются алгоритмы поиска оптимальных путей в графах. Эти алгоритмы используются в тех случаях, когда существует конечное число вариантов решения прикладной задачи, от выбора которых зависит значение некоторого критерия оптимальности, например, себестоимости, времени обработки, энергопотребления и т.п. В частности, такой подход используется для выбора оптимальной структуры перехода, операции, а также для оптимизации технологического маршрута в целом, когда обработка детали допускает различные его варианты.

Указанные тенденции развития сельскохозяйственного машиностроения и ремонтного производства должны учитываться при подготовке специалистов в области технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве. Поэтому наряду с изучением основных курсов базовых дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Сельскохозяйственные машины», «Тракторы и автомобили», «Технология сельскохозяйственного машиностроения», «Технология ремонта машин» и др., важное место отводится непрерывной компьютерной подготовке студентов в течение всего периода обучения. Она предусматривает последовательное изучение таких дисциплин, как «Информатика» – на первом курсе, «Инженерная и компьютерная графика» – на втором, «Информационные технологии» – на третьем и «Компьютерное проектирование и САПР» – на старших курсах.

С целью реализации концепции непрерывной компьютерной подготовки студентов старших курсов кафедра «Технология металлов» внедрила в учебный процесс дисциплину «Компьютерное проектирование и САПР ТП», которая является связующим звеном между известными подходами математического описания методов обработки и построения их алгоритмов, с одной стороны, и прикладными задачами технологического проектирования с другой. Дисциплина основывается на знаниях инженерной и компьютерной графики, материаловедения и технологии конструкционных материалов, метрологии и стандартизации, технологии сельскохозяйственного машиностроения, теории графов, линейного программирования и позволяет обучить студентов приемам и навыкам использования полученных ими знаний для более качественного решения традиционных технологических задач методами автоматизированного проектирования. Материальной базой для изучения дисциплины являются приобретенные технические и программные средства (современные персональные компьютеры и программный продукт УП «Институт Белорганкинпром» – система автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей и управляющих программ для станков с числовым программным управлением «PRAMEN»), на основе которых организован специальный компьютерный класс.

Архитектура САПР ТП «PRAMEN» (рисунок 1) включает средства преобразования входных данных и знаний о предметной области (конструктивное описание изделия в форме конструкторской документации) в выходную информацию (машинная модель технологического процесса и технологическая документация) [2].

САПР ТП «PRAMEN» используется на многих предприятиях Республики Беларусь и ближнего зарубежья и на равных конкурирует на рынке информационных технологий. Она предназначена для повышения уровня автоматизации технологической подготовки единичного, мелкосерийного и серийного механообрабатывающего производства и обеспечивает значительный технико-экономический эффект за счет снижения трудоемкости, сокращения сроков технологического проектирования и повышения оперативности обеспечения производства необходимой документацией [3, 4].

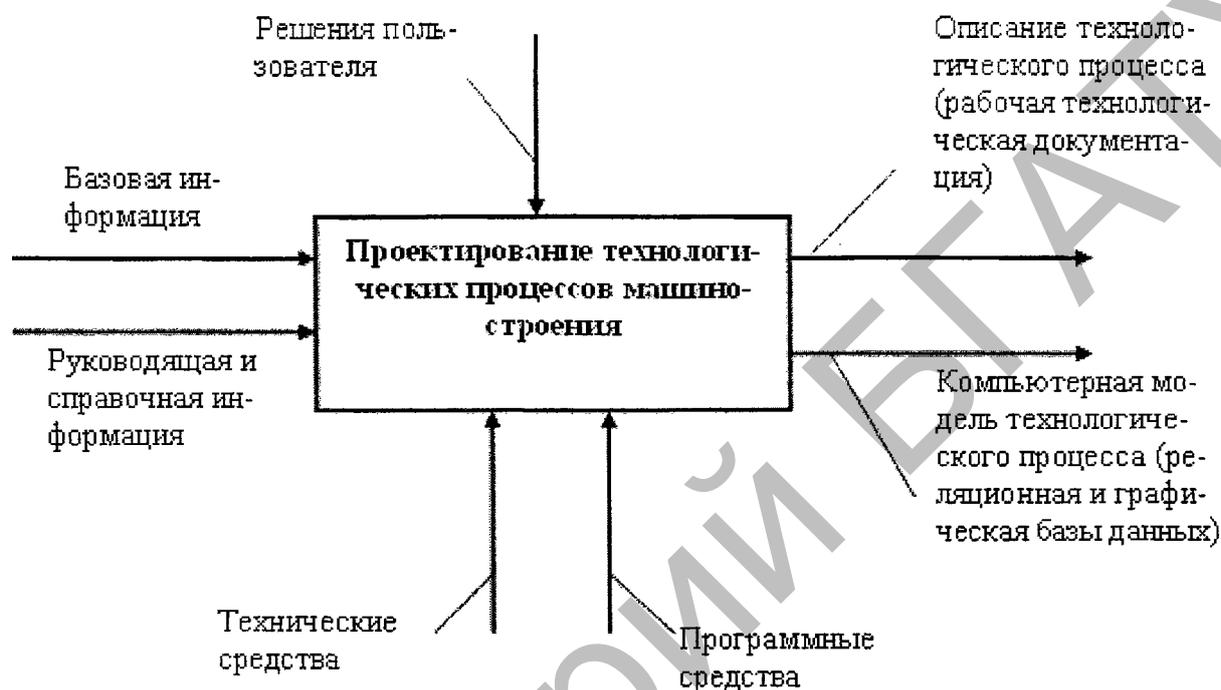


Рисунок 1 – Функциональная модель системы автоматизированного проектирования технологических процессов

Использование САПР ТП повышает производительность труда технолога в десятки раз и гарантирует качество разрабатываемой технологической документации за счет более полного использования накопленных знаний в данной предметной области. Система имеет сходные по назначению модули и предусматривает последовательную передачу данных от систем автоматизированного конструирования к технологическому проектированию, включающему разработку технологических процессов, проектирование оснастки и управляющих программ для станков с ЧПУ.

Компонентами системы «PRAMEN» являются [3, 4]:

- программный комплекс для графического ввода геометрической информации, подготовки исходных данных для технологического проектирования и автоматизированного формирования операционных эскизов ПК «Техграф»;
- программно-методический комплекс системы автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей – ПМК САПР ТП;
- программный комплекс генерации форм технологических и других документов – ПК ГЕНЕРАТОР;
- архив исходных данных и выходных документов;
- единая база данных технологического назначения, содержащая информацию по оборудованию, технологической оснастке, материалам и другую, необходимую для проектирования технологических процессов (ТП);

- программа Диспетчер, обеспечивающая функционирование системы во всех режимах, включая автономное функционирование подсистем САПР ТП и контроль состояния этапов технологического проектирования.

Исходной информацией для системы автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей являются:

- сведения о составе изделия, формируемые в диалоговом режиме на базе конструкторско-технологической спецификации и представляющие собой список обозначений изделий (узлов), сборочных единиц (подузлов), деталей;

- информация о детали, включающая общие сведения (наименование, обозначение, материал, масса и др.), геометрическую информацию с электронного или выполненного на бумажных носителях чертежа с заданием исходных данных на входном языке САПР ТП.

Процесс автоматизированного проектирования технологических процессов в системе «PRAMEN» может выполняться в следующих режимах [3, 4]:

- автоматический (детали типа тел вращения и плоскостные, включая элементы сварных конструкций);

- проектирование с редактированием;

- диалоговый (детали любого типа, в т.ч. корпусные и сложной конфигурации);

- по аналогу (детали любого типа при наличии в архиве детали-аналога).

Автоматический режим проектирования технологического процесса предусматривает наличие: информации о детали, содержащей описание конструкторско-технологических параметров поверхностей на основании чертежа; комплексного технологического процесса (КТП), содержащего операции, модели оборудования и переходы на определенную группу деталей с условиями их назначения.

В этом случае система, анализируя конструкторско-технологические параметры детали и условия назначения операций, оборудования и переходов из КТП, формирует индивидуальный маршрут обработки на деталь. В соответствии с маршрутом обработки система формирует параметры технологического процесса (межоперационные размеры, выбирает оснастку, рассчитывает нормы времени, режимы обработки и т.п.).

Если комплексный технологический процесс не адаптирован к условиям конкретного предприятия или пользователя не устраивают параметры полученного технологического процесса (межоперационные размеры, оснастка, режимы и др.), то используется режим «Проектирование с редактированием», где пользователь, имея исходные данные о детали, может редактировать: заготовку (вид и размеры); маршрут обработки и сам технологический процесс. Дальнейшие расчеты и накопление данных (выбор оснастки, нормирование) для формирования технологического процесса происходит, как и в автоматическом режиме, без участия пользователя.

Диалоговый режим проектирования используется также для доработки техпроцесса, полученного первыми двумя способами, в случаях невозможности описать некоторые поверхности детали средствами системы при необходимости создания техпроцесса на деталь без ее описания и ссылки на КТП.

Режим проектирования техпроцесса «По аналогу» следует использовать при наличии в архиве техпроцесса, аналогичного разрабатываемому. При этом можно использовать исходные данные аналогичной детали с последующей их корректировкой или ее технологический процесс с последующей доработкой его в диалоговом режиме.

Ввод исходных данных осуществляется по пунктам меню: Механообработка / Проектирование / Проектирование в автоматическом режиме, Проектирование в диалоговом режиме, Проектирование по аналогу, Проектирование с редактированием (рисунок 2).

Архив исходных данных и выходных документов предназначен для автоматизированного контроля выполнения этапов технологической подготовки производства, а также

для хранения, корректировки и тиражирования технологических процессов и формирования сводных документов по материальному и трудовому обеспечению производства.

«База данных» технологического назначения представляет собой централизованную базу данных нормативно-справочной информации для автоматизированных систем технологического проектирования.

«Генератор» предназначен для формирования выходных стандартных технологических и других документов на основе разработанных шаблонов в формате MS Word.

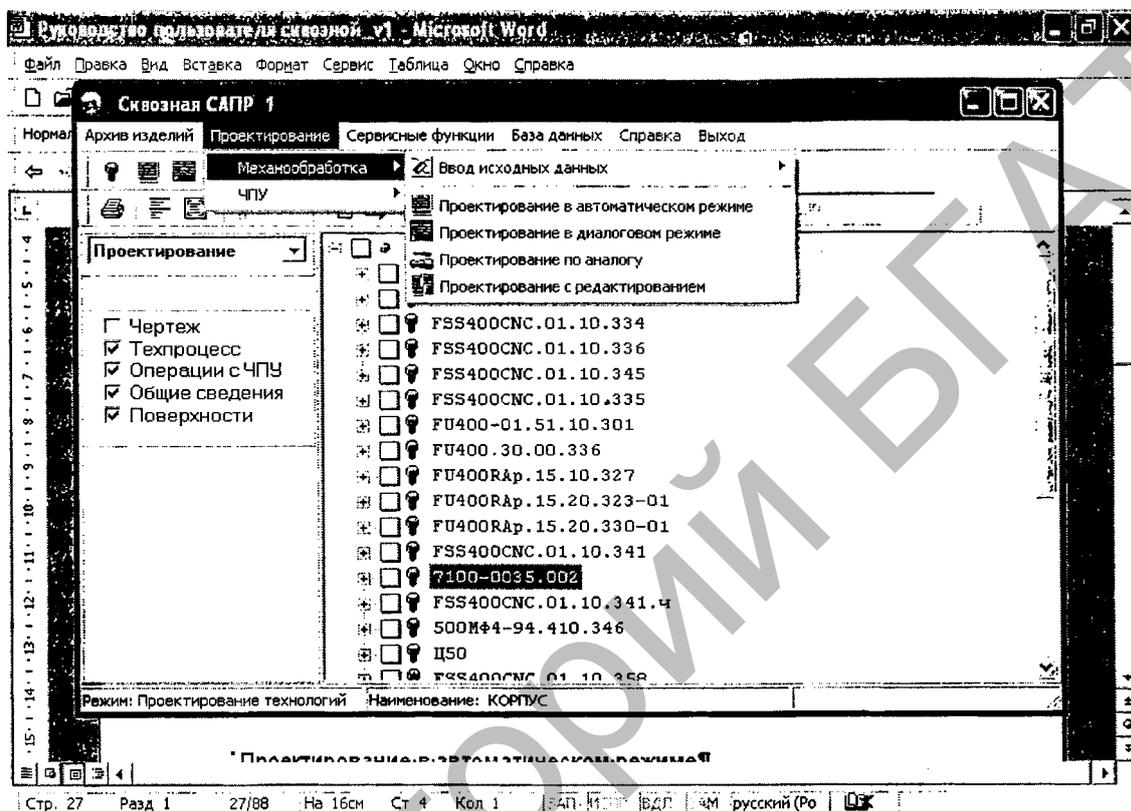


Рисунок 2 – Интерфейс программы САПР ТП «PRAMEN»

В системе автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей «PRAMEN» предусмотрен принцип накопления технологических знаний. Это позволяет разрабатывать качественные технологические процессы. Знания опытных технологов, накапливаемые в САПР ТП, сами технологические процессы, разработанные ими, могут быть взяты за основу при проектировании новых технологических процессов. Это позволяет повысить общий уровень технологической подготовки производства, так как практически исключаются ошибки субъективного характера.

Накопленный опыт показывает, что студенты проявляют большой интерес к изучению дисциплины «Компьютерное проектирование и САПР ТП» и разработке с помощью САПР ТП «PRAMEN» технологических процессов изготовления и восстановления деталей машин. При этом значительно улучшилось качество курсовых и дипломных проектов, так как они выполнены на основе САПР ТП.

Поскольку система «PRAMEN» используется в технологических службах машино- и станкостроительных предприятий Республики Беларусь, проектно-конструкторских и технологических институтах, то ее использование в учебном процессе при подготовке студентов по специальности 1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве» позволит повысить качество подготовки специалистов и приблизить ее к нуждам предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мрочек, Ж.А. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении: Учебное пособие для вузов / Ж.А. Мрочек, А.А. Жолобов, Л.М. Акулович. – Минск: УП «Техноперспектива», – 2008. – 303 с.
2. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов: Учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков, Ю.М. Казаков – Брянск: БГТУ, – 2004.
3. Система автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей PRAMEN. Руководство по подготовке исходных данных. ОРГС 466454.017И2.
4. Система автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей PRAMEN. Руководство пользователя. ОРГС 4664.013.ИЗ.

Аннотация

Использование системы автоматизированного проектирования «PRAMEN» при изучении специальных дисциплин

Показана актуальность непрерывной компьютерной подготовки студентов в течение всего периода обучения и эффективность использования на заключительном этапе системы проектирования «PRAMEN» по автоматизации этапов технологической подготовки машиностроительного производства.

Abstract

Use of system of the automated designing «PRAMEN» at studying of special disciplines

The urgency of continuous computer preparation of students during all period of training and efficiency of use at the final stage of system of designing «PRAMEN» on automation of stages of technological preparation of machine-building manufacture is shown.

УДК 378.14

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»

Бобровник А.И., д.т.н.; Варфоломеева Т.А., Поздняков Н.А., Лопух Д.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Современные требования к специалистам в инженерно-технической области определяются, прежде всего, необходимостью использования в будущей профессиональной деятельности специалиста широкого круга передовых знаний в различных областях технической науки, способностью ориентироваться в информационных технологиях и технологических процессах, их быстром внедрении и совершенствовании, умении объективно оценивать степень их применимости и эффективности.

Комплекс таких требований вызывает необходимость поиска рациональных схем подготовки будущего специалиста. В общем случае, независимо от специфических требо-