

## **СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

### **САПР В СВАРКЕ**

*В.В. Гриценко, студент группы 10А22*

*научный руководитель: Павлов Н.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

При производстве изделий в машиностроении важнейшим является этап технологической подготовки производства (ТПП). В связи с этим одним из направлений развития систем автоматизированного проектирования (САПР) в настоящее время является разработка прикладных программ позволяющих автоматизировать процесс ТПП. Применение подобных программ позволит [1]:

- снизить затраты времени по технологической подготовке производства;
  - исключить ошибки при расчетах;
- осуществить выбор наиболее рационального и экономически выгодного проекта.

В настоящее время существует огромное количество специализированных САПР осуществляющих компьютерное моделирование различных процессов сварки, рассмотрим основные и широко используемые:

- «T-Flex Технология»;
- «ADEM CAPP»;
- «САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ»;
- «TECHCARD».

Система «T-FLEX Технология» служит для разработки любых дискретных технологических процессов: заготовительных, механообработки, сборки, штамповки, термообработки, нанесения покрытий, литья, прессования, сварки, окраски, контроля, транспортирования и др [2].

Вся информация необходимая для проектирования технологического процесса хранится в справочниках T-FLEX Технология. Использование однооконного интерфейса служит для создания и редактирования, просмотра и редактирования технологических справочников, являющихся элементами общей справочной системы комплекса T-FLEX. К каждой группе технологического оснащения в информационной базе можно добавить параметры, признаки классификации и иллюстрации не только формата T-FLEX CAD, но и стандартных графических форматов (BMP, TIFF, JPG, EMF и др.) [3].

Справочники поставляются с полными перечнями инструментов и приспособлений в соответствии с более чем 300 ГОСТами, которые содержат свыше 64 тыс. записей приспособлений, вспомогательного и слесарно-сборочного инструментов, оборудования, а также тексты операций и переходов в соответствии с классификаторами. При необходимости пользователи могут добавлять в справочники информацию, редактировать и удалять ее [4].

T-FLEX Технология предоставляет средства как сквозного, так и расширенного (по всем столбцам (полям) и вложенным условиям) подбора необходимой информации. В результате можно получить выборку из справочников и, меняя критерии поиска, сокращать количество записей до оптимального. При этом можно одновременно осуществлять сортировку информации по возрастанию или убыванию по всем столбцам (полям) [5].

Система «ADEM CAPP» позволяет с различной степенью автоматизации проектировать единичные, групповые и типовые технологические процессы, по многим направлениям (механообработка, гальваника, сварка, сборка, термообработка и т.д.) согласно стандартам ЕСТД и СТП. На основе данных, заложенных в ТП, автоматически формируются различные ведомости и другие виды документов (ведомость материалов, ведомость специфицированных норм расхода материалов, ведомость оснастки, ведомость технологических документов, комплектовочная карта и др.) [6].

В ADEM CAPP реализованы следующие важные элементы интерфейса: представление проектируемого маршрута в виде дерева, предметно-ориентированный стиль диалогов, сервисы поддержки и автоматизации рутинных расчетов [7].

В системе реализован стандартный подход к работе с базами данных, SQL-запросы. Это позволяет хранить, искать и использовать стандартную нормативно-справочную информацию. Абсолютно неважно, где находится база данных: локально на клиентском компьютере или удаленно на сервере. Также не существует ограничений по используемым СУБД – это может быть и MS Access, и

MS SQL Server, и Oracle. В базе данных нормативно-справочной информации используется реляционная схема хранения данных. Все связи в базе данных нормализованы, поэтому исключены проблемы избыточности, обновления, включения и удаления. Таким образом, пользователь застрахован от ошибок при работе с данными.

Для автоматизации разработки технологий в среде ADEM CAPP реализована возможность автоматических расчетов. Расчет режимов сварки выполняется на основе следующих параметров: типа сварки, материала проволоки, свариваемого материала, типа шва, защитной среды и т.д. Рассчитываются режимы сварки, а также расход вспомогательных материалов (электродов, проволоки), наполняемость шва и др [8].

Система «САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ» позволяет устанавливать связь конструкторских элементов модели с конструкторско-технологическими элементами. Возможность организации коллективной работы позволяет комплексно решать задачи автоматизации технологической подготовки производства на основе современных информационных технологий. Также предусмотрены механизмы конфигурирования и управления доступом к технологической информации [9].

Для исключения ошибок, возникающих при использовании ТП и электронных архивов, в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ существуют функции по проверке актуальности данных, содержащихся в техпроцессе. Больше не нужно выискивать в тексте старых ТП, например, номенклатурные позиции списанного оборудования или устаревшую оснастку – достаточно запустить проверку открытого техпроцесса. Система автоматически сопоставит данные из открытого ТП с содержимым базы данных и выведет подробный список найденных несоответствий [10].

САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ поддерживает работу с СУБД: FireBird, MS SQL Server и Oracle. Администрирование БД обеспечивается как средствами СУБД, так и специальной подсистемой. БД представлены как единый источник информации для группы приложений. Средствами администрирования можно модифицировать структуру массивов. Создавать и подключать новые БД [11].

Объектно-ориентированный подход к работе с данными дает возможность быстро настроить собственную (оригинальную) БД предприятия на работу в системе САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ без процедур ручного переноса данных. БД наполнены данными, соответствующими ГОСТам и ОСТам, табличные данные сопровождаются графическими изображениями.

Система «TECHCARD» поддерживает работу с типовыми (групповыми) технологическими процессами, которые широко используются в машиностроении. Групповые технологические процессы составляются для группы деталей с разными конструктивными элементами, но со сходным способом изготовления, а типовые технологические процессы – для группы деталей с одинаковыми конструктивными элементами, но с разными типоразмерами исполнений. TECHCARD поддерживает полный набор функций, необходимых для работы с типовыми (групповыми) техпроцессами.

В состав системы TECHCARD входит полномасштабная экспертная система TECHEXP, которая позволяет организовать различные расчеты с использованием математических формул и технологических таблиц, также система TECHEXP поддерживает пользовательские скрипты, с помощью которых можно посчитать суммарную норму времени на технологические переходы определенного вида, либо определить тип материала, используемый на текущей операции [12].

На основе проведенного анализа существующих на данный момент времени САПР сделан вывод о том, что существующие системы автоматизированного проектирования не отражают всех специфических особенностей необходимых при проектировании технологического процесса сборки и сварки металлоконструкций и в основном направлены на общее машиностроение.

Литература.

1. Ли К. Основы САПР (Cad\CAM\CAE).-СПб.:Питер, 2004.-560с.:ил.
2. Талдыкин, В. T-FLEX Технология – современная система автоматизации технологической подготовки [Текст] / В.Талдыкин // САПР и графика. –2006. –№3. –С. 46 – 50.
3. Ковалев, А. T-FLEX Технология 10 – ваша профессиональная система проектирования технологических процессов [Текст] / А. Ковалев // САПР и графика. –2006. –№9. –С. 6 – 15.
4. Ковалев, А. Тест драйв T-FLEX технологии, или мнение независимого пользователя [Текст] / А. Ковалев // САПР и графика. – 2005. –№7. –С. 78 – 82.
5. Кочан, И. T-FLEX CAD и T-FLEX DOCs – новый уровень автоматизации управления проектами [Текст] / И. Кочан // САПР и графика. –2004. –№5. –С. 20 – 22.

6. Красильников, А. Десять основных принципов АДЕМ САПР [Текст] / А Красильников, И. Ямаев // САПР и графика. –2004. –№4. –С. 48 – 52.
7. Ямаев, И. АДЕМ САПР больше творчества в работе технолога [Текст] / И. Ямаев, А. Красильников // САПР и графика. –2006. –№10. –С. 32 – 34.
8. Юзмухаметов, А. АДЕМ САПР – проектирование технологической подготовки производства [Текст] / А. Юзмухаметов, И. Ямаев, А. Красильников // САПР и графика. –2005. –№10. –С. 55 – 57.
9. Белей, Т. САПР ТП Вертикаль: технологию проектировать просто! [Текст] / Т. Белей // САПР и графика. –2006. –№3. –С. 58 – 62.
10. Андриченко, А. «Вертикаль» - новое поколение технологических САПР: объектный подход [Текст] / А. Андриченко // САПР и графика. –2005. –№6. –С. 8 – 10.
11. Гуляев, В. Автоматизация проектирования технологических процессов сварки [Текст] / В. Гуляев, И. Хармац // САПР и графика. –2008. –№4. –С. 90 – 92.
12. Шутко, В. Новые возможности TECHCARD [Текст] / В. Шутко, И. Гинзбург, И. Игонин // САПР и графика. –2004. –№4. –С. 64 – 66.

### **ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В ИМПУЛЬСНО-ДУГОВОЙ СВАРКЕ**

*А.В. Дмитриева, студент группы 10А22,  
научный руководитель: Крампит М.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Импульсно-дуговая сварка все больше входит в различные области машиностроения. Но до сих пор возникают сложности с управлением процесса. В данный момент не существует готовых решений. И если работу схемы управления по программе - для чередования “импульс-пауза” без труда можно реализовать, то при использовании систем с обратными связями возникает множество проблем. Одним из решений является использованием готовых модулей используемых в радиотехнике для управления техническими системами. Использование микроконтроллеров с различным набором датчиков позволяет легко изменить алгоритм управления системы или параметры обратных связей, что особенно актуально при разработке новых способов и систем для их реализации.

Для управления технологическим оборудованием микроконтроллеры устанавливаются на платы с разъемами для подключения технологических объектов и локальной вычислительной сети. В некоторых случаях для увеличения функциональных возможностей микроконтроллеру придаются дополнительные интегральные схемы электронной памяти, которые также помещаются на этой же плате. В этом случае такую плату называют промышленным контроллером (ПК) [1].

Микроконтроллеры нашли широкое применение для интеллектуального управления различными объектами на транспорте, в машиностроении, энергетике и других отраслях промышленности. Микроконтроллер можно рассматривать как миникомпьютер, оснащенный периферийными устройствами, позволяющими сочленять его с технологическим оборудованием, но лишенный дисплея и клавиатуры [2].

Сегодня существует очень большой ассортимент микроконтроллеров для решения широкого спектра задач. Возможно подобрать микроконтроллер от различных производителей, с отличными техническими характеристиками, разным набором периферийных устройств.

Они могут содержать следующие периферийные устройства:

- радиочастотные приемники и передатчики
- контроллеры дисплеев и клавиатур
- компараторы
- широотно-импульсные модуляторы
- различные интерфейсы ввода-вывода,
- контроллеры бесколлекторных двигателей
- аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
- массивы встроенной флеш-памяти

Одним из таких микроконтроллеров является Arduino.