

2. Новиков, В.А., Фалько, Л.П., Петрун, Г.М. Упрощенная методика ДЕА-анализа //сб. Экономические исследования: анализ состояния и перспектива развития, кн. 19, Воронеж: 2009, с. 142 – 150;

Сырокваш, Н.А. Условия и факторы повышения производительности труда механизаторов в сельхозорганизациях/ Н.А. Сырокваш// Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф., Минск 21-22 апр. 2011 г./ред. Н.В. Казаровец [и др.]: в 2 ч. Ч 1. – С. 236-238.

УДК 658.512.011.56::621.791

ПОДГОТОВКА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Антонишин Ю.Т., канд. техн. наук, доцент, Иванов Г.А. канд. техн. наук, Турцевич Е.Ф.
(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

Особенность сельскохозяйственного машиностроения – преобладание мелкосерийного производства и широкая, постоянно меняющаяся номенклатура выпускаемых и ремонтируемых изделий. Запуск и производство новой продукции осуществляется в предельно сжатые сроки, что предполагает сокращение времени технологической подготовки производства, достигаемое переносом решения данной проблемы в область информационных компьютерных технологий – использованием систем автоматизированного проектирования.

Разработан комплекс информационно-аналитических систем, представляющих собой концентрированные справочные данные и готовые решения обширного круга задач, основанных на экспериментальных данных или строго научных расчетах, необходимых для принятия проектных решений по вопросам сварки и решения расчетных задач, связанных с профессиональной деятельностью конструкторов и технологов.

По функциональному назначению в нем можно выделить две группы систем.

Первую группу составляют системы автоматизации решения расчетных задач при проектировании технологии изготовления сварных конструкций. В нее входят системы расчета параметров режима и определения норм времени на выполнение операций сварки и расчета норм расхода сварочных материалов. Задачи охватывают распространенные в машиностроении способы дуговой, контактной (точечной, шовной, рельефной), стыковой сварки оплавлением и сопротивлением.

В системе расчета норм расхода сварочных материалов (РАСХОД-СМ) решаются следующие задачи:

- подготовка и накопление на магнитных носителях исходных данных для расчета;
- расчет площади поперечного сечения сварного шва;
- расчет нормы расхода сварочных материалов (электродов, проволоки, флюса, газа) на 1 м шва и расхода на выполнение сварного шва;
- формирование исходных данных и результатов расчета в формате, соответствующем правилам записи информации в технологических документах;
- формирование и сохранение файла результатов расчета на магнитных носителях.

Адаптация результатов расчета на условия конкретных пользователей обеспечивается поправочными коэффициентами.

При расчете режимов дуговой сварки используются исходные данные и файлы, полученные в системе расчета расхода. В системах расчета параметров режима дуговой и контактной сварки решаются следующие задачи:

- подготовка исходных данных для расчета;
- расчет параметров режима сварки;
- расчет норм основного и вспомогательного времени;

- формирование результатов расчета в формате строки «Р» для вставки в технологический документ.

В первую группу также входят системы расчета норм времени на РЛС, АДС в CO₂ и газовую сварку и резку.

Принятие решений, требующих от пользователя знаний и опыта работы, реализованы во второй группе информационно-справочных систем (ИСС), предназначенных помочь конструктору или технологу выбрать способ сварки, оборудование, свариваемые и сварочные материалы, тип сварных соединений. ИСС обеспечивает следующие функции:

- создание и ведение баз данных и знаний (БД и З) предприятия по свариваемым и сварочным материалам, способам сварки, оборудованию, составу изделий, нормативным документам и др.;

- оперативное получение требуемой информации из БД и З по запросу пользователя (конструктора или технолога);

- получение рекомендаций по выбору способа сварки, свариваемых и сварочных материалов;

-определение механических характеристик наплавленного металла (предел прочности, относительное удлинение, ударная вязкость, предел текучести металла шва).

БД и З комплекса ИАС содержат файлы нормативно-справочной информации, в виде таблиц, файл конструктивных элементов и размеров сварных соединений по стандартам на способы сварки и по типам сварных соединений и файлы, содержащие марки сварочных материалов (электродов, проволоки, сгруппированные по группам свариваемых материалов), защитные газы и флюсы, коэффициенты потерь (в зависимости от марки электрода) и другие сведения. В базе данных имеется множество файлов в формате bmp, в которых изображены разделки кромок сварных швов в соответствии со стандартами, и множество файлов в формате txt, используемых при создании меню системы.

При разработке комплекса использовано современное программное средство – система визуального объектно-ориентированного программирования Delphi в среде Windows XP. Для создания баз данных и знаний используются средства СУБД InterBase.

Использованные технические и программные средства позволили создать программный продукт, соответствующий требованиям международных стандартов. Системы построены по модульному принципу и состоят из универсальных модулей, независимых от типа производства и объектно-ориентированных модулей, учитывающих специфику конкретного предприятия. Каждая система оформлена в виде загрузочного модуля и имеет свою независимую базу данных и знаний.

Такой подход позволит адаптировать и внедрять систему на различных предприятиях машиностроения и сельского хозяйства.

При работе с системами пользователю обеспечены:

- рационально организованный современный интерфейс, который обеспечивает удобство работы и позволяет избежать ошибок при подготовке данных;

- ввод, визуализация, контроль и возможность корректировки входной информации об элементах, узлах сварных конструкций;

- интеллектуальная поддержка пользователя в процессе подготовки данных и в процессе расчетов;

- возможность работы с несколькими системами при подготовке текстовой технологической документации.

Разработанные системы можно использовать в оперативном режиме при работе в других системах (Word, Excel, AUTOCAD, TFLEX).

Базовый комплекс технических средств, необходимых для работы с ИАС, включает:

- системный блок;

- процессор с тактовой частотой не менее 300 МГц;

- оперативная память – 128 Мбайт (рекомендуется 256 Мбайт или больше);

- объем дискового пространства 800 Мбайт (минимум);

- видеокарта – минимальное разрешение 1024x768 при 256 цветах;
- цветной монитор – диагональ не менее 19”, частота не менее 75 Гц;
- принтер широкой печати типа EPSON LX-1500+ или струйный принтер типа HP DeskJet 600, формата А3;
- алфавитно-цифровую клавиатуру (АЦК) и манипулятор типа «мышь».

Автоматизированные системы технологической подготовки сварочного производства позволяют значительно уменьшить время разработки и подготовки производства, повысить качество разработки документации, использовать имеющиеся в автоматизированной системе электронные документы и данные для ранее выполненных проектов и заказов как аналоги и основу для вновь разрабатываемых изделий.

Вторая группа включает информационно-справочные системы, предназначенные помочь конструктору или технологу принять проектные решения о выборе способа сварки, оборудования, свариваемых и сварочных материалов, типов сварных соединений.

Информационно-справочные системы обеспечивают решение следующих задач:

- создание и ведение баз данных и знаний отдела главного сварщика предприятия по свариваемым и сварочным материалам, способам сварки, оборудованию, типам сварных соединений, нормативным документам и др.;
- обеспечение доступа и получение требуемой информации из базы данных и знаний по запросу пользователя (конструктора или технолога);
- получение рекомендаций по выбору способа сварки, свариваемых и сварочных материалов;
- определение механических характеристик наплавленного металла шва (предел прочности, относительное удлинение, ударная вязкость, предел текучести металла шва).

Каждая система имеет автономную базу данных и знаний. Получение информации из базы выполняется или выбором из меню (по заданным условиям) или по SQL-запросам.

Перечисленные выше системы могут использоваться как автономно, так и в составе систем технологической и конструкторской подготовки производства.

Данные из одной системы в другую передают через файлы или буфер обмена. Системы разработаны на основе принципов функциональности, модульности, интегрируемости и надежности, с использованием современных программных средств и СУБД.

При разработке комплекса использованы современные программные средства – система визуального объектно-ориентированного программирования Delphi в среде Windows XP. Для создания баз данных и знаний используются средства СУБД InterBase.

Использованные технические и программные средства позволили создать программный продукт, соответствующий требованиям международных стандартов. Системы построены на модульном принципе, состоят из универсальных модулей, не зависящих от типа производства, и объектно-ориентированных модулей, учитывающих специфику конкретного предприятия. Каждая из систем комплекса оформлена в виде загрузочного модуля. Такой подход позволит адаптировать и внедрить систему на предприятиях машиностроения и сельского хозяйства.

При работе с системами пользователю предоставляется:

- рационально организованный современный интерфейс, который обеспечивает удобство работы и позволяет избежать ошибок при подготовке данных;
- возможность ввода, визуализации, контроля и корректировки входной информации об элементах, узлах сварных конструкций;
- интеллектуальная поддержка пользователя в процессе подготовки данных и в процессе расчетов;
- возможность работы с несколькими системами в процессе подготовки текстовой технологической документации.

Разработаны системы автоматизации решения расчетных задач при проектировании технологии изготовления и ремонта сварных конструкций, обеспечивающие расчет

параметров режима и определение норм времени на выполнение операций сварки и расчет норм расхода сварочных материалов, и информационно-справочные системы, предназначенные помочь конструктору или технологу принять проектные решения о выборе способа сварки, оборудования, свариваемых и сварочных материалов, типов сварных соединений.

Эффективность внедрения системы достигается сокращением трудозатрат на технологическую подготовку производства и материальных затрат за счет более точных, технически обоснованных расчетов.

УДК 631.31: 631.431

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕССЕТОЧНОГО МЕТОДА ГАЛЕРКИНА-ПЕТРОВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДЕФОРМАЦИИ ТОРФЯНОГО СУБСТРАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Медведев С.В., д-р. техн. наук, Шахрай Д.С.

(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)

Бессеточные методы или методы частиц в настоящее время находят свою применимость в вычислительной механике. Они не требуют создания сетки и, таким образом, они подходят для решения некоторых задач, например, адаптивного вычисления или проблем распространения трещин. Кроме того, интерполяции функций в бессеточных методах являются особенно привлекательным в присутствии больших напряжений, сосредоточенных сил и больших деформаций [1].

С другой стороны, с практической точки зрения, конечные элементы являются менее затратными в машинном времени. Тем не менее, процесс генерации сетки для некоторых проблем незначительно отличается от бессеточных методов.

Существует практика применения обоих методов, используя преимущества каждого и с конечно элементной сеткой, и бессеточных.

Это значительно упрощает задание основных граничных условий. Они делают смешанные интерполяции в переходной области: область, где взаимодействуют конечные элементы и частицы [2].

Такие методы наиболее применимы для решения задач, в которых при взаимодействии материалов происходит образование сложных форм. Решение в классической постановке (МКЭ) таких задач будет давать некорректный результат, либо выдавать ошибку решения (рисунок 1, а).

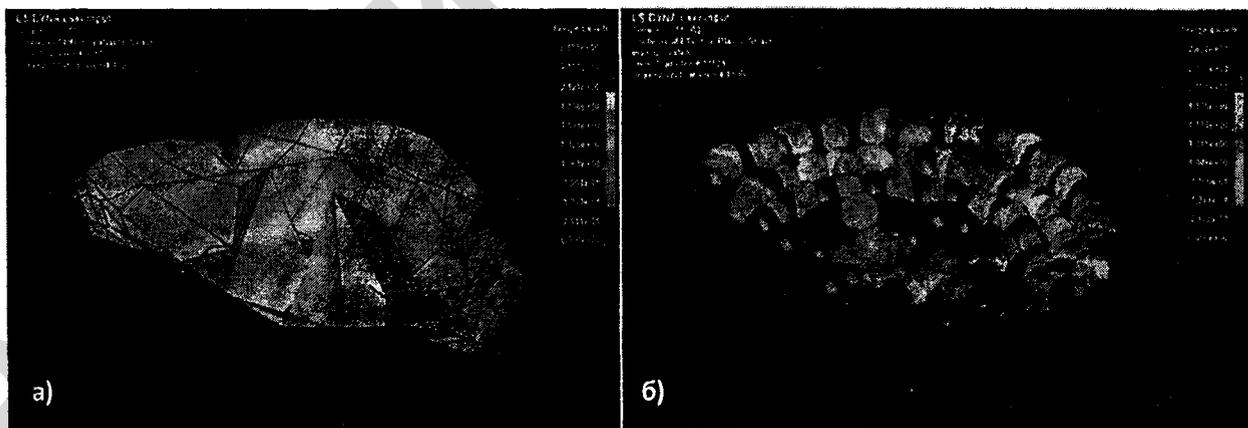


Рисунок 1 – Классическая (а) и бессеточная (б) постановки задач

В LS-DYNA постановка решения в бессеточном виде производится с помощью команд *CONTROL_EFG и *SECTION_SOLID_EFG. В такой постановке задачи не строится сетка конечных элементов, и, соответственно, отсутствует возможность искажений формы элементов, которые значительно влияют на точность вычислений (рисунок 1, б).