

ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ В *SOLIDWORKS*

Киселев В.И., Фень А.М. (соавтор)
Научный руководитель – доцент Трегубов С. И.
Сибирский федеральный университет

В современных условиях развития производства и совершенствования экономики одной из важнейших задач является существенное сокращение сроков создания и освоения новой техники, а также снижение трудоемкости. Этого можно достичь путем перехода на электронный документооборот.

В настоящее время отчетливо наблюдается три основные тенденции:

1. повышение конкуренции на рынке;
2. повышение сложности и ресурсоемкости изделий;
3. развитие кооперации между участниками жизненного цикла (ЖЦ) изделия (в т. ч., создание «виртуальных предприятий»).

Переход на электронный документооборот предприятий, занимающихся разработкой электронных средств, является составной частью провозглашенной в России программы – электронная Россия.

Усложнение задач, решаемых при проектировании электронных средств, а также необходимость управления качеством изделия на всех этапах ЖЦ вызывает необходимость применения достаточно большого количества программных продуктов.

Основная проблема в выпуске конструкторской документации в пакетах иностранного производства – соблюдение правил ЕСКД (Единая система конструкторской документации).

Большинство САПР зарубежного производства могут формировать *BOM* спецификации. *BOM* (*Bill of Materials*) – универсальная спецификация состава изделия, представляет собой, как минимум, список компонентов, их количества и вычисляемые итоги. Естественно, что структура *BOM* отличается от структуры спецификации по ЕСКД. Зачастую, стандартный формат файла *BOM* спецификации □ *.xml*.

Таким образом, перед разработчиками, использующими САПР зарубежного производства (например, *SolidWorks*), стоит задача – дополнительно к *BOM* разрабатывать спецификацию по ЕСКД.

Для решения этой задачи существует несколько программных продуктов осуществляющих автоматизированное формирование спецификаций из *BOM*.

SWR PDM-Спецификация – программа, предназначенная для создания конструкторских спецификаций по моделям сборок *SolidWorks*, из *SWR-PDM*, содержащего необходимые данные.

Достоинства:

- удобный интерфейс;
- чтение/запись данных в *SolidWorks*;
- возможность редактировать данные в ручном режиме непосредственно в программе;
- поддержка различных бланков;
- возможность импорта и экспорта данных в *PDM*-систему.

Недостатки:

- работа непосредственно только с *SolidWorks*;
- нет импорта/экспорта данных в формат *.xml*;
- некорректная, а иногда неудобная нумерция и сортировка строк;

- автоматическое формирование документа не по ЕСКД;
- при чтении/записи данных в большой сборке □ потери позиций и некоторых свойств;
- продукт является платным.

Полигон-спецификация – программа для формирования спецификации *SolidWork* по ЕСКД. Основное отличие Полигона от других продуктов состоит в возможности редактирования документа непосредственно в многофункциональном дереве, в то время как большинство аналогичных продуктов держат дерево и табличные данные в разных местах.

Достоинства:

- удобный и красивый интерфейс;
- чтение/запись данных в *SolidWorks*;
- возможность редактировать данные в ручном режиме непосредственно в программе;
- поддержка различных бланков;
- чтение/запись и работа с выноски,
- импорт/экспорт дерева документа в *.xml*, *.spw*, *.doc*;
- [подключаемый справочник материалов](#);
- возможность работы со спецификацией без *SolidWorks*.

Недостатки:

- при чтении из *SolidWorks* часто определяет только часть детали;
- при запись в *SolidWorks* бывают потери свойств;
- нет новой версии, корректно работающей под *SolidWorks* 2009, 2010;
- при работе с файлам *.spw* нарушает связи, присутствующие в файлах спецификации *Solid Works*;
- автоматическое формирование документа не по ЕСКД;
- [подключаемый справочник материалов](#) только под заказ для каждого предприятия и является платным;
- продукт являются платным.

Навигатор СП является не просто редактором спецификации как текстового документа, но содержит непрерывно обновляемую базу данных, в которой хранятся записи обо всех разработанных конструктором изделиях.

Достоинства:

- возможность использовать базы данных *MS SQL*, *MS Access*;
- возможность импорта и экспорта данных в *PDM*-систему;
- база материалов используется для хранения целого ряда справочников;
- поддержка различных бланков;
- импорт/экспорт дерева документа в *.xml*, *.spw*;
- возможность работы со спецификацией без *SolidWorks*.

Недостатки:

- неудобный интерфейс;
- нет новой версии корректно работающей под *SolidWorks* 2009, 2010;
- работа отдельно от программного продукта *SolidWorks*;
- нарушения связей присутствующих в фалах спецификации *SolidWorks*;
- при чтении/записи данных в большой сборке □ потери позиций и некоторых свойств;
- автоматическое формирование документа не по ЕСКД;
- продукт является платным.

Макросы (самостоятельной разработки) – программный объект, при обработке «развёртываемый» в последовательность действий или команд.

Достоинства:

- непосредственное внедрение в среду *SolidWorks*;
- быстрая обработка данных;
- быстрое формирование различных форматов;
- возможность быстро изменить код макроса;
- макросы, практически всегда являющиеся бесплатными.

Недостатки:

- отсутствие интерфейса;
- сложность настройки без знания языка программирования;
- отсутствие обратной связи;
- невозможность работы без *SolidWorks*;
- для корректной работы с программой под разные версии *SolidWorks* один и тот же макрос необходимо править.

Стоит также отметить, что использовать макросы неизвестных и малоизвестных разработчиков практически невозможно. Большинство макросов пишутся под конкретное предприятие и удовлетворяют требованиям по оформлению документации полностью или частично, только тому предприятию, под которое были написаны. К тому же, работоспособность таких макросов оставляет желать лучшего.

Анализ работы рассмотренных выше приложений в студенческом конструкторском бюро ИИФиРЭ СФУ подтвердил наличие указанных недостатков и невозможность их применения для автоматизированной разработки конструкторских документов электронных средств. Следовательно, необходимо разрабатывать программный продукт для автоматизированного формирования спецификации.

Существует два пути для работы программы со спецификацией в *SolidWorks*:

1. Непосредственное внедрение программы в *SolidWork*.
2. Работа с BOM файлом:

- Непосредственное внедрение программы в *SolidWork*.

Достоинства:

- быстрое чтение/запись данных в *SolidWorks*.

Недостатки:

- работа непосредственно только с *SolidWorks*;
- узкая специализированность программы;
- при переходе на новые версии *SolidWorks* необходимо обновление программы;
- невозможность работы над одним проектом несколькими разработчиками.

Работа с BOM файлом.

Достоинства:

- возможность работы отдельно с *SolidWorks*;
- универсальность работы программы;
- при переходе программ, формирующих BOM файл, на новые версии нет необходимости обновления данного программного продукта;
- возможность работы над проектом отдельно несколькими разработчиками.

Недостатки:

- нет обратной связи с *SolidWorks*;
- увеличение времени разработки спецификации за счет появления промежуточных операций.

При разработке программного продукта необходимо учитывать достоинства и недостатки выше перечисленных методов, а также рассмотренных программных продуктов.

Для автоматического формирования спецификации по ЕСКД был разработан алгоритм (рис. 1).

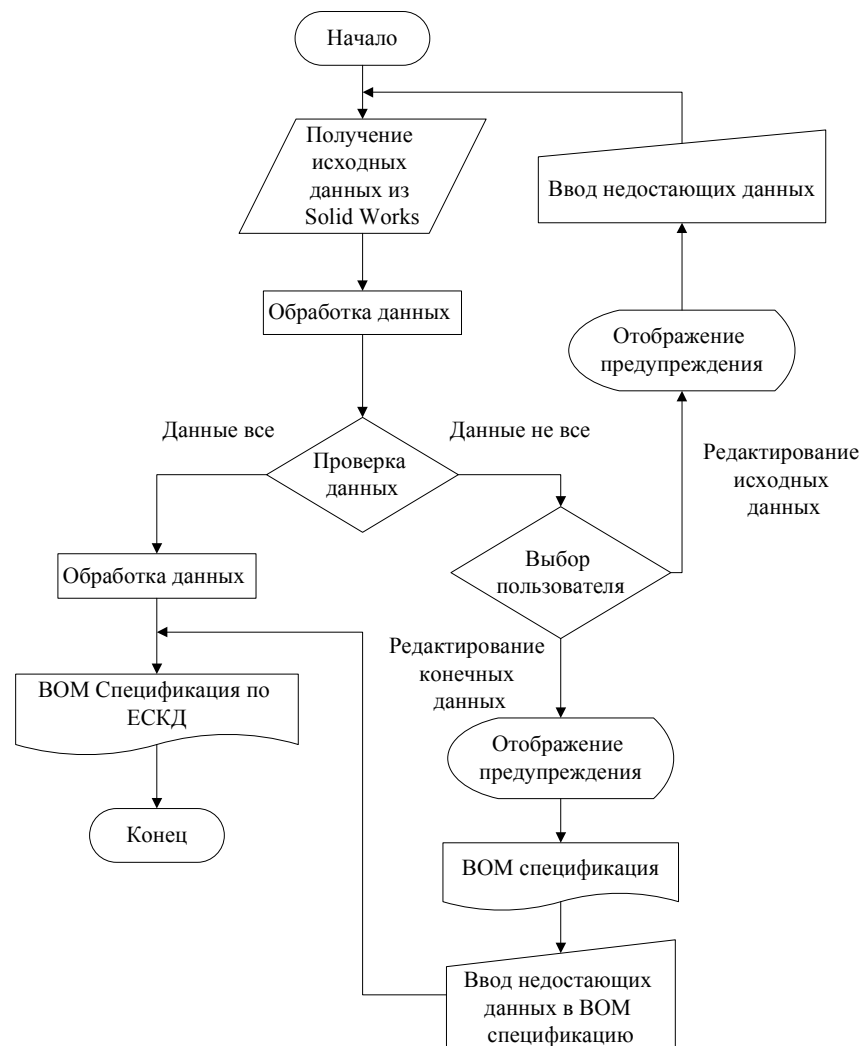


Рис. 1. Алгоритм формирования спецификации

Данный алгоритм позволяет автоматизированно формировать спецификацию, а так же, при необходимости, предусматривает ручной ввод данных.

При выборе пути разработки программного продукта нужно руководствоваться вышеперечисленными достоинствами и недостатками методов, а также достоинствами и недостатками рассмотренных программных продуктов.

При выборе первого метода пропадает универсальность программы. При выборе второго метода □ небольшое увеличение времени за счет промежуточных операции. При объединении обоих методов □ сложность программного кода, за счет этого □ возможность появления программных ошибок, вследствие чего □ увеличение трудоемко-

сти при написании и отладке программного продукта. Тогда распространение бесплатного такого софта нецелесообразно.

Как видно из сказанного, выгоднее использовать второй метод, т. к. он менее трудоемок и имеет больше плюсов, чем минусов.