

Основной причиной, определяющей рассеяние толщины пленки вокруг среднего значения, является колебание вязкости фоторезиста. Распределение значений вязкости фоторезиста марки ФП-9120 имеет следующие статистические параметры:  $\eta_{\phi} = 15 \text{ мм}^2 / \text{с}$ ;  $\sigma_{\eta} = 2 \text{ мм}^2 / \text{с}$ . Толщина полученного фоторезистивного слоя

$$h = f(\eta_{\phi}) = f\left(P\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^{-1}\right),$$

где  $\eta_{\phi}$  - коэффициент динамической вязкости фоторезиста;  $P$  - перенос количества движения при вязком течении фоторезиста;  $\frac{\partial v}{\partial x}$  - градиент скорости вязкого течения.

Формирование фоторезистивного слоя заканчивает сушка, необходимая для окончательного удаления растворителя и повышения адгезии к подложке. Приведены критерии выбора процесса.

## СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВРЕМЯ-КОД НА БАЗЕ ПЛИС

А.А. Привалов, М.В. Руфицкий

Владимирский государственный университет, г. Владимир

Задача проектирования многоканальных преобразователей время-код (ПВК) является сложной многокритериальной задачей нахождения компромиссного решения при заданных ограничениях, что предполагает необходимость применения эффективных систем автоматизированного проектирования (САПР).

В данной работе рассмотрена возможность расширения функциональных возможностей используемых на практике САПР программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) при разработке многоканальных ПВК на базе ПЛИС.

В третьей главе выполняется разработка САПР многоканальных ПВК на базе ПЛИС, включающая разработку обобщенной структурной схемы САПР, ПМК синтеза VHDL – моделей многоканальных ПВК на основе VHDL – модулей и алгоритмов его программной реализации, определяются исходные данные на проектирование, а так же разрабатываются принципы включения разработанного ПМК в базовую САПР ПЛИС.

Существующие САПР ПЛИС оптимизированы на создание полностью цифровых синхронных устройств и не поддерживают напрямую средства проектирования генераторных устройств и устройств аналого-цифрового преобразования. При этом задача преобразования временного интервала в код фактически является задачей аналого-цифрового преобразования, но решается в большинстве случаев с помощью элементов цифровой электроники. Проектирование же специализированных многоканальных ПВК с заданными характеристиками целесообразно проводить на основе библиотеки компонентов, содержащей модели элементов ПВК в виде VHDL – моделей и сведениях характеристиках этих моделей при реализации их на кристалле конкретных типов ПЛИС. Однако задача автоматизированного проектирования многоканальных ПВК с требуемыми характеристиками на основе полученных библиотечных компонентов может быть решена средствами существующих САПР ПЛИС. Однако задача автоматизированного проектирования многоканальных ПВК с требуемыми характеристиками на основе полученных библиотечных компонентов элементов ПВК не может быть решена средствами тех же САПР ПЛИС. Следовательно, для решения указанной задачи необходимо разработать специализированный ПМК, использование которого совместно с существующими САПР ПЛИС позволит автоматизировать процесс проектирования многоканальных ПВК с заданными характеристиками и их реализацию на кристалле ПЛИС. При этом совместная работа базовой САПР ПЛИС и специализированного ПМК синтеза VHDL – модели многоканального ПВК может рассматриваться в качестве новой специализированной САПР ПВК. Структурная схема образующейся САПР многоканальных ПВК приведена на рисунке.

Процесс проектирования любого ЭС может быть разбит на несколько этапов. Каждый этап представляет собой законченную самостоятельную задачу или совокупность задач проектирования, решение которой позволяет перейти к следующему этапу. Структура разрабатываемого ПМК строится по аналогичному принципу. На первом этапе выполняется анализ исходных данных проектирования для определения возможности реализации требуемых временных и точностных характеристик проектируемого ПВК. Данный этап проектирования может быть автоматизирован при наличии библиотеки компонентов ПВК с известными временными характеристиками для конкретных типов ПЛИС. Результатом первого этапа является список типов ПЛИС, имеющих требуемые параметры быстродействия.

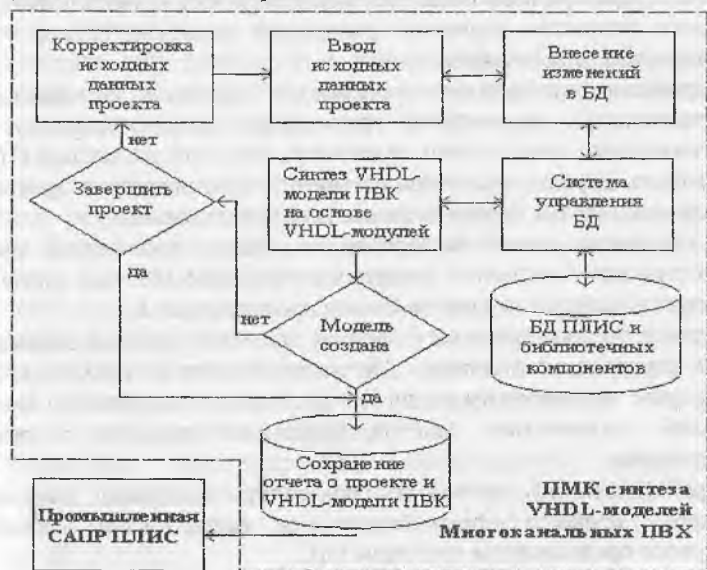
В случае отрицательного результата выполнения первого этапа обеспечивается возможность коррекции задания на проектирование. Если в этом случае не удастся добиться положительного результата, то проектирование считается не реализуемым в рамках данного ПМК.

В случае положительного результата выполнения первого этапа выполняется переход ко второму этапу. Целью второго этапа

проектирования является синтез VHDL – модели проектируемого ПВК путем композиции необходимых библиотечных компонентов в соответствии с установленными правилами наращивания структуры. Результатом второго этапа является VHDL – модель проектируемого ПВК.

На третьем этапе проектирования производится размещение синтезированной ранее VHDL – модели проектируемого ПВК в ПЛИС семейства или семейств, имеющих требуемые параметры быстродействия. Целью данного этапа является создание списка ПЛИС соответствующих семейств, позволяющих реализовать проектируемый ПВК на одном кристалле. Если указанная цель достигается, формируется соответствующий список ПЛИС и создается общий отчет о проекте, а также файл VHDL – модели многоканального ПВК. В противном случае по желанию конструкторов процесс проектирования может быть завершен без формирования списка ПЛИС для размещения проекта, но с созданием общего отчета о проекте и файла с VHDL – моделью проектируемого ПВК, или проектирование завершается.

Таким образом, процесс автоматизированного синтеза VHDL – моделей моноканальных ПВК можно представить состоящим из трех взаимосвязанных этапов, каждый из которых поддается автоматизации. В результате существует возможность его программной реализации в виде трех программ, объединенных общей управляющей программой – оболочкой. Разработаны алгоритмы программой реализации каждого из этапов проектирования и общий алгоритм ПМК.



Структурная схема САПР многоканальных ПВК