



# Система управления правилами в САПР Delta Design

## Часть 2

Георгий Шаманов (Москва)

В первой части статьи (см. №4, 2017) был рассмотрен редактор правил системы Delta Design: основные принципы ведения ограничений, и каким образом они реализованы на практике. Во второй части рассматриваются вопросы повторного использования данных, интеграция с другими редакторами и дополнительные возможности, облегчающие ввод данных и повышающие удобство работы.

### ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ

Ускорить работу конструктора печатных плат (ПП) можно не только с помощью удобной организации ведения данных в проекте, но и с помощью повторного использования уже проверенных на практике данных.

Каждый проект в Delta Design создаётся на основании шаблонов правил (см. рис. 8). Шаблоны содержат заранее настроенные ограничения.

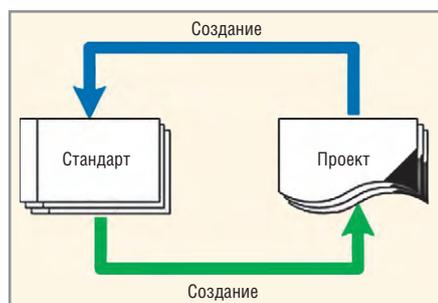


Рис. 8. Обмен данными между шаблонами и проектами

Правила в шаблонах ведутся не только для платы в целом, но и в разрезе классов цепей. Т.е. конструктор может в шаблоне создать классы цепей и настроить ограничения для них. В момент создания проекта на основании такого шаблона будут созданы все указанные классы с уже настроенными правилами из шаблона.

Поскольку шаблон может быть использован при построении платы с различной конфигурацией слоёв, то определять ограничения по слоям в шаблоне невозможно. Вместо этого конструктор может задать правила в разрезе классов слоёв. К классам слоёв относятся: верхний слой, внутренние сигнальные слои (все в целом), нижний слой (см. рис. 9) и пользовательские классы слоёв.

Delta Design позволяет добавлять пользовательские классы слоёв (именованный список). Для каждого пользовательского класса слоёв могут быть назначены свои ограничения. Затем, при описании состава слоёв платы, для

внутреннего сигнального слоя следует указать пользовательский класс (по умолчанию используется класс «Внутренние сигнальные»). Таким образом, можно описывать в шаблоне особые правила, которые затем будут применены для отдельных внутренних слоёв платы.

В комплекте поставки системы изначально содержатся шаблоны для пяти классов точности плат (см. рис. 10). В них уже определены соответствующие значения ограничений, что облегчает работу конструктора.

Конечно, только описанные разработчиками САПР шаблоны не могут покрыть всё разнообразие проектов. Поэтому конструктор имеет возможность создавать их самостоятельно или корректировать имеющиеся. Но самым важным является то, что шаблон может быть создан на основании уже проверенного проекта ПП. В шаблон будут скопированы все классы цепей и правила в разрезе как классов цепей, так и классов слоёв платы.

В некоторых случаях, уже в ходе проектирования ПП, может возникнуть необходимость применения другого шаблона правил. Для этого в системе реализована специальная функция (см. рис. 11). Как видно из представленной на рисунке экранной формы, Delta Design позволяет применить ограниче-

Цепи	Слои и регионы	Набор пра...	Трек к:	Трек к:	СКП	ПО	ПКП
	[-] Все слои		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_TOP		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_INTERNAL		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_BOTTOM		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[+] Все слои		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_TOP		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_INTERNAL		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_BOTTOM		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] Все слои		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_TOP		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_INTERNAL		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	[-] SIGNAL_BOTTOM		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Рис. 9. Ведение правил в шаблоне

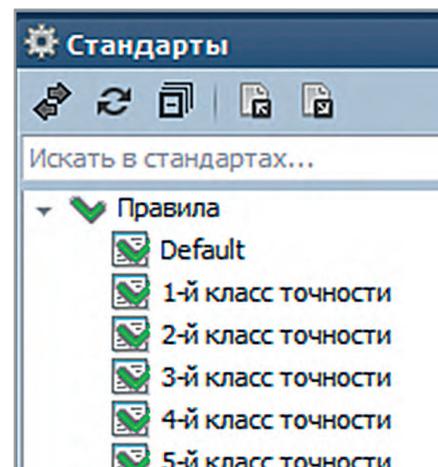


Рис. 10. Список поставляемых в комплекте шаблонов правил

ния выборочно: отобразив только нужные домены данных или только нужные классы цепей.

Таким образом, данные правил мигрируют из шаблонов в проекты и обратно, что позволяет сократить время разработки проекта за счёт регулярного повторного использования данных (см. рис. 9).

### ИНТЕГРАЦИЯ С РЕДАКТОРАМИ

Одним из достоинств САПР Delta Design является глубокая интеграция всех редакторов данных проекта, что позволяет управлять проектом как единым целым. Не является исключением и редактор правил.

Уточнение ограничений проекта может выполняться уже на этапе проектирования схемы. Для этого можно открыть редактор правил, а можно изменять значения ограничений с помощью панели «Правила» для выбранной цепи в схемотехническом редакторе. При выборе пары цепей можно определять правила зазоров для них.

Но полностью функционал панели раскрывается при использовании

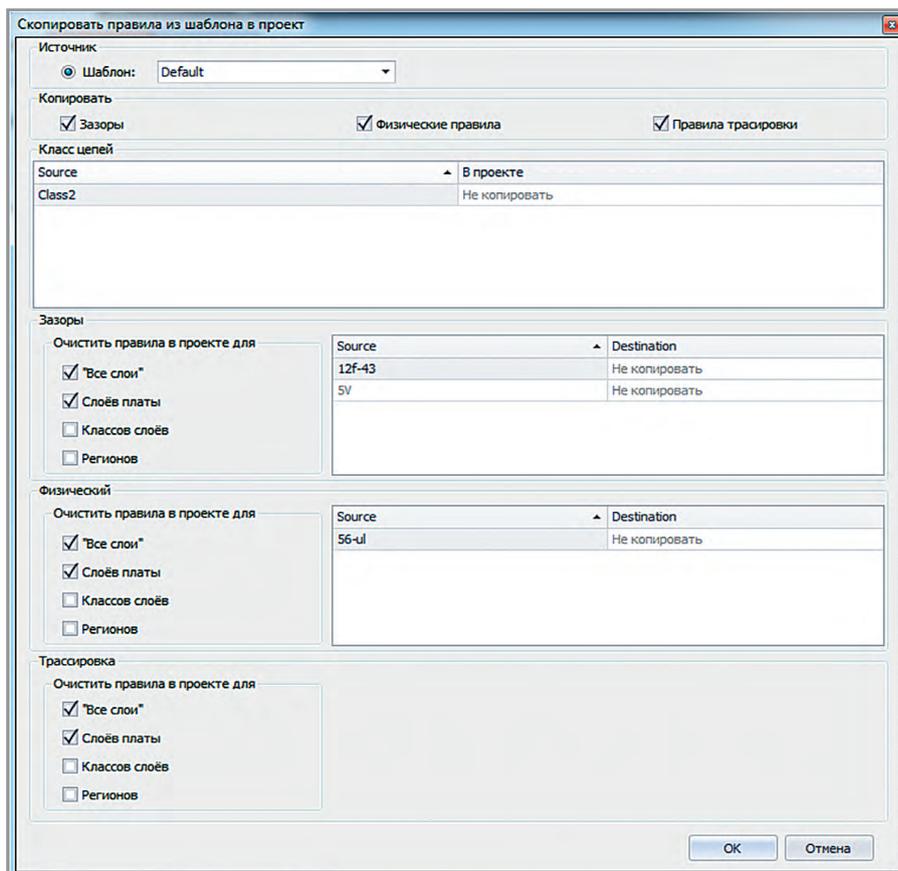


Рис. 11. Повторное получение правил из шаблона в уже существующий проект



Иновационный подход к проектированию электроники

## САПР электроники

[WWW.DD.RU](http://WWW.DD.RU)

 **DeltaDesign** — система сквозного проектирования электронных устройств на базе печатных плат

- Менеджер библиотек LIBerty
- Схемотехнический редактор FlexyS
- Схемотехническое моделирование SimOne
- HDL-симулятор Simtera
- Ведение правил DRM
- Редактор печатных плат RightPCB
- Топологический трассировщик TopoR
- Коллективная работа "Workgroup"
- Для предприятий "Enterprise server"

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ EREMEX**



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

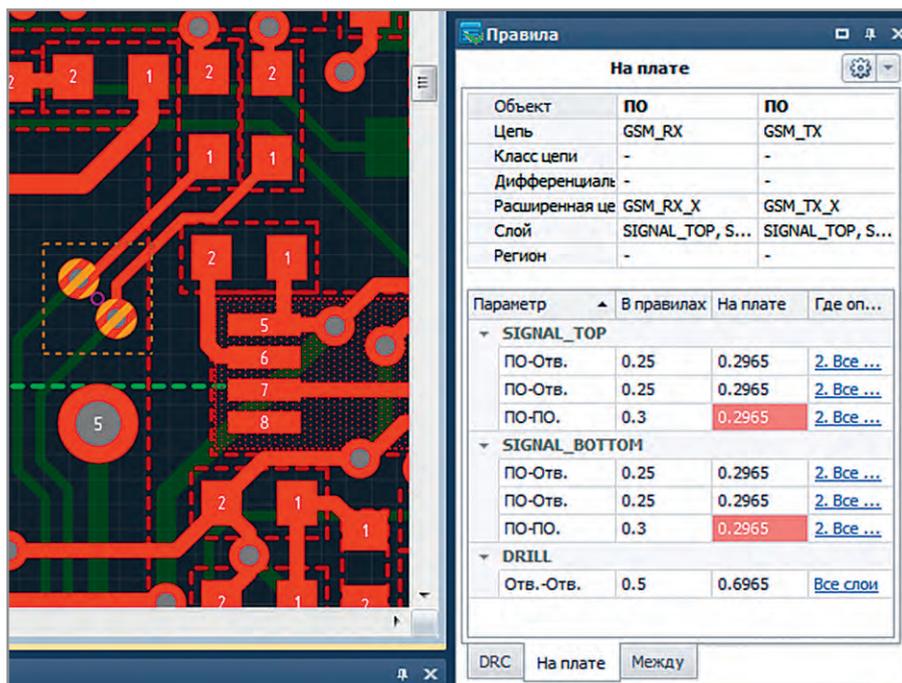


Рис. 12. Пример отображения данных в панели «Правила»

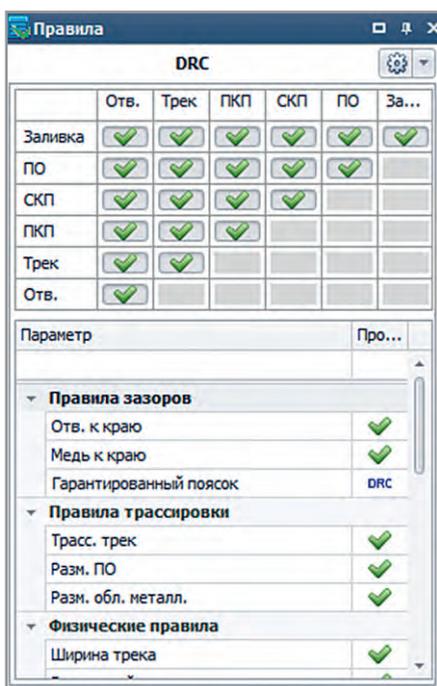


Рис. 13. Управление применимостью правил при редактировании платы

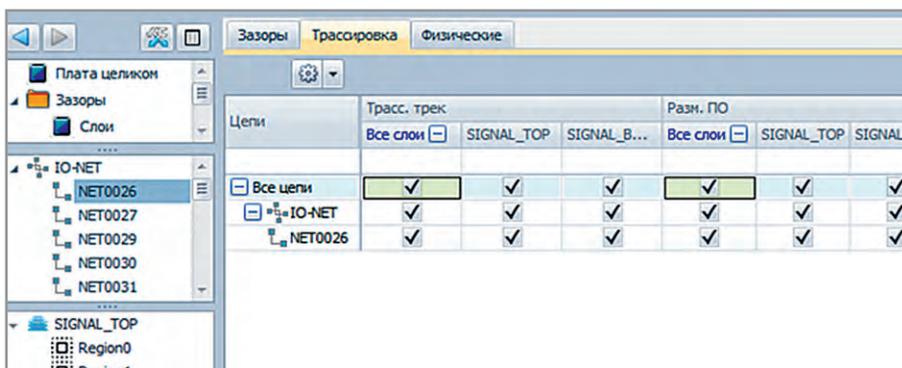


Рис. 14. Представление данных для конкретной цепи

Поскольку ограничений достаточно много, то в редакторе правил проекта реализованы специальные режимы просмотра ограничений только для конкретной цепи или для конкретного региона (см. рис. 14). В этих режимах показываются ограничения выбранного объекта. Например, для цепи показываются её зазоры ко всем другим цепям и классам цепей, а также её правила трассировки (см. рис. 14) и физические правила.

Такой подход позволяет конструктору выделить в достаточно большом массиве данных конкретные ограничения и быстро настроить их значения, исходя из требований к создаваемому устройству.

Также в редакторе правил реализована возможность перехода от правил к той цепи, для которой они определены. Переход может быть осуществлён к соответствующему участку схемы или платы.

Все описанные интеграционные возможности позволяют работать с ограничениями построения ПП не как с отдельной сущностью, а как с частью данных цепей проекта. Такой подход экономит конструктору много времени и сил, ускоряя процесс разработки ПП.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕДАКТОРА

Многие конструкторы за годы работы создали свои собственные методики работы с правилами проекта. Например, некоторые предпочитают определять ограничения только на уровне классов цепей. Для большего удобства Delta Design предоставляет визуальные настройки. Данные каждого из листов могут быть отфильтрованы для отображения (см. рис. 15).

По умолчанию система отображает все цепи, но при этом раскрывает данные для слоёв, только если имеются введённые ограничения. Возможно, что конструктор предпочтёт не видеть данных по цепям, оставив только классы цепей. Или, наоборот, предпочтёт редактировать данные в полном объёме: на уровне цепей и слоёв или даже регионов. Оба подхода могут быть реализованы с помощью настроек фильтров по данным в редакторе (см. рис. 15).

Важно, что настроенный таким образом внешний вид редактора правил может быть сохранён для использования в дальнейшем (см. рис. 16). Таким образом, конструктор работает в удобной для него парадигме, не видя всех остальных данных. Также конструктор

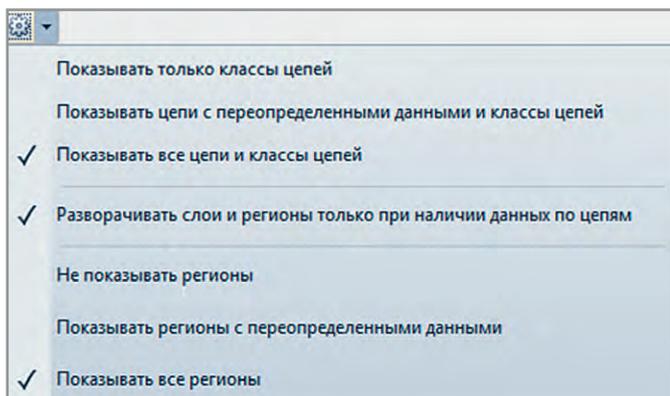


Рис. 15. Фильтр показа данных в редакторе правил

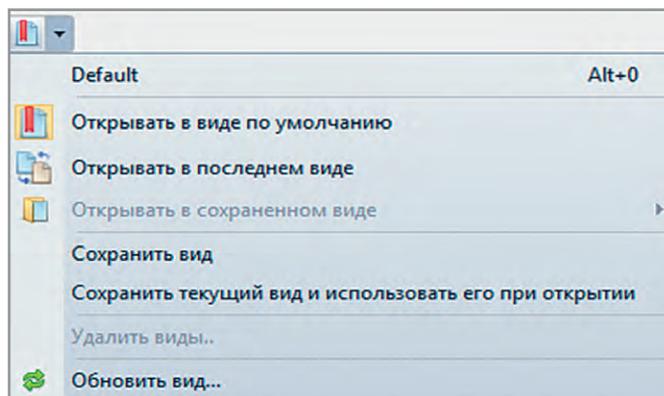


Рис. 16. Меню управления видами листов в редакторе правил

тор может для каждого листа настроить несколько разных видов и переключаться между ними с помощью «горячих» клавиш.

В целом конструктор имеет возможность настроить редактор правил для отображения данных в удобной форме. Такой подход позволяет облегчить работу и, следовательно, ускорить процесс проектирования ПП.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, редактор правил Delta Design обеспечивает ведение

достаточно большого набора различных ограничений. Система экономит время и упрощает для конструктора ввод данных. При этом у специалиста имеется возможность задавать специальные правила для конкретных цепей на определённых участках ПП.

Достигается это за счёт реализации следующих принципов:

- возможность изначально использовать готовые наборы правил;
- предоставление различных способов ведения правил для проектов разной сложности;

- иерархичность ведения правил – правила задаются вначале для платы в целом, а затем уже уточняются для определённых цепей и слоёв;
- возможность определения на плате локальных зон с переопределёнными правилами;
- высокая степень интеграции редактора правил с редакторами схемы и платы;
- возможность индивидуальной настройки внешнего вида редактора правил.



# PROCHIP

POWERED BY PROSOFT

**Активный компонент вашего бизнеса**

- + Различные решения по подбору элементной базы
- + Осуществление поставок комплектующих для серийного производства и новых разработок
- + Поддержка склада
- + Оказание технической и информационной поддержки

+7 (495) 232-2522  
INFO@PROCHIP.RU  
WWW.PROCHIP.RU

Реклама

WolfSpeed

CRANE AEROSPACE & ELECTRONICS

SHARP

BULGIN

HUMMEL

SEMILEDS

RAYSTAR OLED Display Provider

MICROMETALS HIGH PERFORMANCE COPPER

anadigm

CREE

АРБЕНОС

AUO

Grainhill

HARTING Pushing Performance

PHILIPS LUMILEDS

LUMINEQ POWERED BY BEPICO

XP XP Power

MPS Monolithic Power Systems