

# ФОТОШАБЛОНЫ – на полиграфическом оборудовании

Полиграфическое оборудование – для производства шаблонов печатных плат. Возможно ли это? Специалисты НПО "Ремикон" поставили достаточно интересный эксперимент. Насколько он удался?



С. Топоров, гл. инженер  
ЗАО НПО "Ремикон"

В какую проблему подчас превращается изготовление фотошаблона, знает каждый, кто сталкивался с производством печатных плат. Вроде бы мелочь, а сроки изготовления может затянуть весьма существенно. Обычная причина этих неприятностей – в том, что редко когда фирма-изготовитель печатных плат обладает собственным оборудованием для производства фотошаблонов. Если же оно есть, то работает с перегрузкой – много заказов, образуется очередь, и чтобы сделать быстро, приходится дополнительно платить. К тому же территориальная разнесенность мест производства плат и шаблонов тоже не сокращают сроков выпуска.

Мы находились в лучшем по сравнению с многими коллегами положении – у нас были два векторных фотоплоттера Epma-85 (фирма Quest, Великобритания) 1985 года выпуска. Однако из-за постоянного роста объемов производства они перестали нас устраивать – при изначально низкой производительности аппараты часто ломались, приходилось обращаться к подрядчикам, которые далеко не всегда отвечают за сроки и качество. Вопрос о приобретении нового высокопроизводительного оборудования назрел. Осталось решить – какого именно?

Варианты подержанного оборудования мы отмели сразу: цена приемлемая, но перспектива постоянного – и недешевого – ремонта не радовала. Новые зарубежные лазерные фотоплоттеры высокой производительности стоят не менее 120 тыс. долл. – а это совсем не мало. Нас очень заинтересовал российский лазерный гравировальный аппарат LaserGraver производства НПЦ "Альфа". Он оснащен ИК Nd:YAG-лазером и не требует химического процесса.

Принцип работы LaserGraver прост – покрытая тонким слоем специального черного лака пленка на лавсановой беззусадочной основе прикрепляется к барабану гравера. Там, где луч лазера попадает на пленку, лак мгновенно сгорает – образуется белая точка. Барабан вращается, и построчно, как в обычном плоттере, формируется изображение. При этом разрешение (в зависимости от модели) – до 3387 и 2540 dpi (7,5 и 10 мкм, соответственно). Отсутствие химического процесса и применение бессеребряных нечувствительных пленок сулит экономию на расходных материалах. И цена сравнительно невысока. Так, подходящая для нас модель формата 370x500 мм с разрешением 508–2540 dpi стоит около 50 тыс. долл.

Однако производительность LaserGraver – порядка 30 мин. на лист формата А3 – нас не устраивала. Кроме того, пленку для этого плоттера производит всего одна фирма – ИНПОЛ (Россия), и ее цена, как ни странно, оказывается выше фотохимических серебродержащих пленок. Да и ретушные материалы для нее тоже уникальны и недешевы.

Поэтому мы обратили взор на полиграфические фотонаборные аппараты (ФНА). В самом деле, и для производства печатных плат, и для полиграфии используют фотоформы, однако стоимость полиграфических пленок в несколько раз меньше (4–4,5 долл./м<sup>2</sup> против 12). Да, у ФНА ниже разрешение по сравнению со специальными фотоплоттерами. Но они существенно дешевле! Наш опыт свидетельствует, что для подавляющего большинства – 95% – заказов точность свыше 0,17 мм не требуется, а ее обеспечивают полиграфические ФНА. Параметры самих пленок – толщина и прозрачность основы, оптическая плотность изображения и т.д. также близки друг к другу.

При участии специалистов компании "Нисса" – поставщиков полиграфического оборудования – мы поставили ряд экспериментов, сравнивая фотошаблоны, произведенные традиционным способом (пленки фирм Kodak (ACCUMAX 2000, LPF-7) и Agfa (BP-10p)) и на ФНА (пленки Aliance Recording HN и Amagin). Эксперименты показали практически полную идентичность шаблонов, как в дальнейшем – и печатных плат, произведенных по ним. Полученные результаты и сравнение параметров фотопленок убедили нас принять решение о приобретении ФНА.

Из трех возможных вариантов – Herkules Pro (Heidelberg), Avantara 25 (Agfa) и Dolev 250 (Scitex) – мы остановились на последнем. Выбор пал на Dolev 250, поскольку при устраивающих нас технико-эксплуатационных характеристиках в тот момент он обладал минимальной ценой. Существенную роль сыграла и надежность сервис-центра, фирмы "Нисса". ФНА Dolev 250 оснащен барабаном внутреннего типа и проявочным процессором on-line, что позволяет получать лист фотошаблона формата А3 за три минуты.

Аппарат уже успешно работает, что успели оценить наши заказчики. Не утверждаем, что наш выбор – самый оптимальный и что такой способ приемлем для всех типов печатных плат. Однако удобство от новоприобретения не вызывает сомнения – теперь фирма менее зависима от поломок устаревшего оборудования и ненадежности партнеров. А это крайне важно, поскольку НПО "Ремикон" всегда несло на себя материальную ответственность за несоблюдение сроков выпуска и качества печатных плат. Сократилось и время выполнения заказов. Так, стало возможным выпускать партии печатных плат объемом свыше 50 дм<sup>2</sup> за две недели.

Разумеется, еще рано делать окончательное заключение о пригодности полиграфического ФНА для производства шаблонов печатных плат. Но мы считаем, что эксперимент удался. Если заинтересовались – обращайтесь.

[www.remicon.ru](http://www.remicon.ru)

Так называлась третья международная конференция и приуроченная к ней выставка, прошедшая в Москве с 29 ноября по 1 декабря. Организаторы – НТОРЭС им. А.С. Попова; IEEE Signal Processing Society; Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН; компания Autex Ltd.; Институт проблем управления РАН; Институт проблем передачи информации РАН; Российская секция IEEE; Международная федерация по автоматическому управлению IFAC; Международный центр научной и технической информации.

Работа конференции проходила по секциям: теория сигналов и систем, теория и методы цифровой обработки сигналов, обработка и передача речевых и звуковых сигналов, обработка сигналов в радиотехнических системах, обработка и передача изображений, обработка и передача измерительной информации, проектирование и техническая реализация систем цифровой обработки сигналов, нейрокомпьютерная обработка сигналов и изображений. В ходе конференции состоялись семинары-презентации компаний “СКАН Инжиниринг телеком” (инженерный центр фирмы СКАН, официального дистрибьютора компании Xilinx), “Инструментальные системы” (разработка и производство программно-аппаратных средств цифровой обработки сигналов), Autex (официальный представитель компании Analog Devices) и СКАНТИ-Рус (официальный представитель фирмы Texas Instruments). Пленарное заседание открыл Президент Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова академик РАН Ю.В. Гуляев.

Всего конференцию и выставку посетили свыше 850 человек и, что особенно радует, почти четверть из них – представители вузов (преподаватели, аспиранты, студенты). В выставке участвовали около 20 экспонентов – поставщиков элементной базы, разработчиков и производителей программно-аппаратных комплексов, изделий на основе платформ цифровой обработки сигналов.

Как конференция, так и выставка продемонстрировали, что тематика цифровой обработки сигналов в нашей стране (а также на Украине и в Белоруссии) достаточно активно развивается и интерес к ней весьма высок. Будем надеяться, что и четвертая конференция “Цифровая обработка сигналов и ее применение”, намеченная на февраль 2002 года, пройдет еще более успешно и вызовет не меньший интерес.

ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ