

#42017

**INFOCUS:**

## **Больше электронных компонентов в меньшем объеме**

**– преимущества и проблемы гибких ПП**

Тенденция развития электронной промышленности направляется в сторону производства более компактной и технически продвинутой продукции. Растущая потребность в более плотном размещении большего количества электронных компонентов привела в возрастающему спросу на высокотехнологичные печатные платы (ПП), что в свою очередь требует более тонкого дизайна ПП.

ПП должны быть не только технически совершенными, но также физически гибкими. Это привело к растущему интересу к таким видам ПП, как гибкие, полугибкие и гибко-жесткие. Джеффри Бошамп (Jeffery Beauchamp), инженер по эксплуатации NCAB Group в восточном регионе США, рассказывает корреспонденту InFocus более подробно:

«Сегодня мы наблюдаем тенденцию уплотнения технологий, часто включая передовые, в более ограниченных пространствах. В прошлом, в моем регионе не наблюдался такой спрос на гибкие, полугибкие и гибко-жесткие ПП, но с недавних пор мы видим увеличение



**«Старайтесь не усложнять процессы. Если возможно использовать обычную жесткую ПП, то это будет наименее дорогостоящим вариантом».**

**JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA**

рисков на стадии сборки. Эти существенные возможности являются результатом спроса на эти категории ПП, что нас радует, и в то же время представляет для нас вызовы», — говорит он.

Главным преимуществом этого вида ПП является возможность разработки индивидуального дизайна с учетом требований конечного продукта. Жесткие ПП задают ограничения по размеру производимой продукции, в то время как различные виды гибких ПП открывают большие возможности по устранению этих ограничений. Очевидно, что стоимость производства более продвинутых видов ПП выше, но в то же время

они позволяют сэкономить время и затраты и даже снизить некоторые риски в процессе сборки. Большие перспективы вносит возможность трехмерного проектирования. Отсутствует необходимость в разъемах и проводах, так как можно получить ПП, которые уже предварительно соединены между собой.

Гибко-жесткие ПП позволяют соединить между собой несколько фрагментов без увеличения времени на сборку, так как уже включают в себя соединительные элементы. В свою очередь, риск отсутствия контактов также снижается за счет исключения разъемов и проводов.

### НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ НЕОБХОДИМЫ НОВЫЕ НАВЫКИ

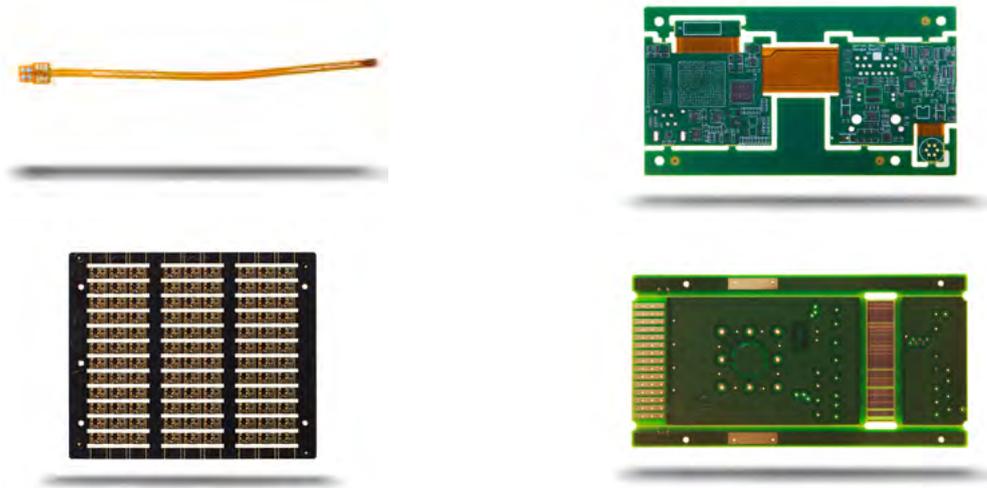
Другой аспект, который играет роль при рассмотрении ПП более высокой плотности, это то, что вместе с гибкостью мы вносим дополнительную сложность в проекты. Это предъявляет более высокие требования к дизайну ПП, важнейшим аспектом которого будет являться высокая степень точности.

«Различные факторы могут легко остаться незамеченными, что может привести к ошибкам в дизайне. В процессе рассмотрения более сложных вариантов дизайна для наших клиентов, мы работаем единой командой, в которой несколько сотрудников вовлечены в работу над одним проектом. Для нас крайне необходимо, чтобы ни один аспект не остался без внимания. Также особо важную роль играет более тесная работа с клиентами, когда речь идет об этом виде ПП», — поясняет Джеффри (Jeffery).

Жесткие, гибкие, полугибкие и гибко-жесткие ПП представляют собой разные технологии с различными методами производства, и, следовательно, серии производятся на разных предприятиях. Технологии выбираются в зависимости от требований к конечному продукту.



«Именно поэтому мы предпочитаем начать работу с клиентом как можно раньше, если они предполагают использование технологий этого уровня. В идеале, мы хотим быть вовлечены в процесс уже на стадии дизайна. Чем раньше мы начнем совместную работу с клиентом, тем эффективнее наша помощь».



Жесткие, гибкие, полугибкие и гибко-жесткие ПП представляют собой разные технологии с различными методами производства, и, следовательно, серии производятся на разных предприятиях. Слева направо: 2-слойная гибкая ПП, 6-слойная гибко-жесткая ПП, 4-слойная HDI ПП, 6-слойная полугибкая ПП.

«Старайтесь не усложнять процессы. Если возможно использовать обычную жесткую ПП, то это будет наименее дорогостоящим вариантом. В свою очередь, если дизайн включает в себя много соединений, ограниченное пространство, или, когда надежность является ключевым фактором, то скорее всего в качестве альтернативы вам посоветуют использовать один из видов гибкой ПП. Если в процессе использования ПП необходима динамическая гибкость, лучшим вариантом в данном случае послужат гибкие или гибко-жестко ПП».

## ДРУГИЕ ВАЖНЫЕ АСПЕКТЫ

Компания NCAB Group способна помочь в поиске верного решения в зависимости от условий применения ПП и предоставить предложения по оптимальному дизайну ПП с целью достижения лучшего результата. Чтобы помочь клиентам, нам необходимо получить больше информации о сфере применения. В этом состоит отличие от процесса производства жестких ПП, при котором нам не надо знать детали ее конечного использования. Какова цель применения ПП? Почему ей необходимо обладать характеристиками гибкости? Какие характеристики необходимо принять во внимание? Какие температуры будут воздействовать на ПП (это является важным моментом при выборе материала и покрытия)?

«Необходимо принимать во внимание множество аспектов. Мы должны знать цель, с которой ПП будет использоваться клиентом. Это позволит нам подобрать оптимальное решение для конкретной ситуации без использования передовых или довольно сложных технологий, если в этом нет необходимости. Именно поэтому мы предпочитаем начать работу с клиентом как можно раньше, если они предполагают использование технологий этого уровня. В идеале, мы хотим быть вовлечены в процесс уже на стадии дизайна. Чем раньше мы начнем совместную работу с клиентом, тем эффективнее наша помощь», — говорит Джеффри Бошамп (Jeffery Beauchamp).

На сегодняшний день наблюдается повышенный интерес к этим технологиям, так как есть ощущение, что это глобальная тенденция. Однако, принимая во внимание повышенную сложность, необходимо действовать осознанно. Именно поэтому вам необходимо в полной мере использовать опыт производителей. Например, простое решение, где расположить изгиб ПП, может являться решающим фактором для успеха или неудачи. NCAB помогает клиентам ориентироваться в возможных

рисках и ошибках. Джеффри Бошамп (Jeffery Beauchamp) обращает внимание на то, что часто полугибкие ПП могут являться приемлемым решением для некоторых продвинутых вариантов применения, в то же время они отличаются менее сложным процессом производства.

«На сегодняшний день технология полугибких ПП не применяется так часто в США, но я надеюсь, что американские дизайнеры будут использовать ее намного чаще. Часто — это решение, которое совмещает в себе лучшее из двух подходов. При необходимости можно согнуть ПП при установке в готовое изделие, при этом не требуется использование более высокого уровня технологии производства. Полугибкие ПП также имеют более низкую стоимость, что не может не радовать клиентов», — добавляет он.

В других случаях использование более высокотехнологичных ПП может являться самым правильным вариантом. У компании NCAB имеются навыки разработки продукции, а также информация о производственных предприятиях, которые способны производить ПП в соответствии с вашими требованиями, гарантируя тем самым надежный конечный результат.

«Суть заключается в знании потребностей клиента, а также использовании наших знаний и опыта, чтобы разработать решения для реализации ожиданий потребителя», — заключает Джеффри Бошамп (Jeffery Beauchamp).

### ЧТО НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИБКИХ ПП

- Необходимость диалога с вашим поставщиком ПП при использовании этих технологий.
- Гибкие ПП могут очень легко оказаться уникальным дизайном, соответствующим возможностям одного производства. Будьте осторожны, так как могут появиться серьезные проблемы при переходе на серийное производство.
- Будьте внимательны, так как локальные производства прототипов и заграничные серийные производства могут сильно отличаться друг от друга.



«Что касается ручных промышленных инструментов, то важно, чтобы их размер был не слишком большим. Эргономические показатели должны соответствовать требованиям веса и размера. Чтобы получить достижимую компактность продукции, большое значение придается использованию гибких ПП», — поясняет Роланд Брандстром (Roland Brändström), системный разработчик в Atlas Copco Industrial Technique.

## Больше электроники в ваших руках

У компании Atlas Copco Industrial Technique имеется большой опыт работы с различными видами гибких ПП. На сегодняшний день продвинутые промышленные инструменты включают в себя множество электронных компонентов, которые не должны занимать слишком много места.

Подразделение Industrial Technique шведской производственной группы Atlas Copco занимается разработкой и производством механизированных инструментов для производственной отрасли таких брендов, как Tensor и Power Focus. Они поставляют производителям различные виды инструментов и станков, а также контроллеры. Мировая автомобильная отрасль является важной группой клиентов для компании Atlas Copco, хотя компания также является существенным поставщиком и для других отраслей промышленности.

«Наши ежегодные объемы поставок составляют тысячи ручных инструментов, как проводных, так и с аккумуляторным источником питания. Речь идет о надежных и долговечных инструментах высокого качества, по сравнению с изделиями, представленными на рынке широкого потребления. К примеру, один и тот же инструмент может произвести несколько тысяч затяжек-соединений каждый день», — говорит Эрик Бейкер (Erik Baker), менеджер по дизайну электроники в отделе исследований и разработок компании Atlas Copco Industrial Technique, численность которого составляет около 300 сотрудников.

### ГИБКИЕ ПЛАТЫ БЕРУТ НАЧАЛО ИЗ 90Х ГГ

Компания Atlas Copco Industrial Technique начала использование гибких ПП в своей продукции в середине 90х гг. В то время производимые изделия были достаточно просты, и на ПП размещались всего несколько компонентов.



**«Наши ежегодные объемы поставок составляют тысячи ручных механизированных инструментов, как проводных, так и с аккумуляторным источником питания».**

**ERIK BAKER, GROUP MANAGER  
ELECTRONICS DESIGN, ATLAS COPCO  
INDUSTRIAL TECHNIQUE**

«Что касается ручных промышленных инструментов, то важно, чтобы их размер был не слишком большим. Эргономические показатели должны соответствовать требованиям веса и размера. Чтобы получить достижимую компактность продукции, большое значение придается использованию гибких ПП», — поясняет Роланд Брандстром (Roland Brändström), системный разработчик в Atlas Copco Industrial Technique.

Следующий этап развития наступил в первом десятилетии нового тысячелетия, когда началось использование более сложных функциональных возможностей при производстве промышленных инструментов.

На данном этапе началось использование гибких плат вместо кабельных проводов внутри инструментов, что помогло сохранить много пространства. Начиная с 2004 года,

компания Atlas Copco производит продукцию только на основе гибких ПП. Вскоре после этого было также внедрено использование гибко-жестких ПП в производство более сложных изделий.

На сегодняшний день многие инструменты компании Atlas Copco включают в себя функции, позволяющие точно измерить эффективность работы инструмента и гарантировать оптимальное выполнение поставленной задачей.

«При использовании инструмента для затяжки можно с точностью измерить, насколько плотно произведена затяжка, а результаты регулярно отправляются в базу данных», — поясняет Эрик Бейкер (Erik Baker).



**«В случае гибких переходов важную роль играет стадия разработки дизайна. Еще одну сложность представляют собой подвижные конструкции».**

**ROLAND BRÄNDSTRÖM,  
SYSTEM DEVELOPER, ATLAS COPCO  
INDUSTRIAL TECHNIQUE**

## КОМПАКТНЫЕ И ПРОСТЫЕ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ

Технологии гибких ПП позволяют экономить объем, при этом все больше электроники применяется в промышленных инструментах. Вам необходимо компактное и легко управляемое устройство, даже если оно включает в себя повышенный уровень функциональности.

«В то же время, применение таких технологий иногда способствует оптимизации процессов. К примеру, при использовании гибко-жестких ПП возможно сократить количество используемого контрольно-измерительного оборудования, так как вам будет необходима всего одна ПП высокой плотности соединений (HDI), которая заменит нескольких обычных жестких ПП», — говорит Роланд Брандстром (Roland Brändström).

Еще одним преимуществом использования гибких ПП является отсутствие необходимости в разъемах и проводах, что позволяет не только уменьшить площадь поверхности ПП, но также устранить возможные источники ошибок. Применение разъемов и проводов представляет собой риск во время процесса сборки.

«При этом очень важно, чтобы вся организация технического обслуживания осознала, насколько важно применять осторожность при работе с гибкими ПП. С ними нельзя работать таким же образом, как с проводами», — говорит Эрик Бейкер (Erik Baker).

Однако он подчеркивает, что удобство производства не являются главной движущей силой этой технологии:

«Нашим клиентам необходимы небольшие по размеру инструменты, с которыми легче работать, и которые включают в себя повышенную функциональность. При изготовлении наших промышленных инструментов, мы уделяем большое внимание эргономическим показателям. Нашей отправной точкой является размер изделия и функции, способные повысить эффективность работы для наших клиентов. Далее мы выбираем компоненты и разрабатываем дизайн, подходящий для оборудования и способный обеспечить необходимый уровень охлаждения».

## ДИЗАЙН ОКАЗЫВАЕТ БОЛЬШОЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО

Конкретная проблема, которую нам необходимо решать — снижение стоимости более сложных ПП до приемлемого уровня без риска для качества производимой продукции. Общеизвестно, что одна из проблем гибко-жестких ПП — чувствительные переходы, требующие осторожного обращения. Во избежание проблем следует обращать особое внимание на дизайн переходов гибких элементов.

«В случае гибких переходов важную роль играет стадия разработки дизайна. Еще одну сложность представляют собой подвижные конструкции. Мы не производим большого количества таких изделий, но ПП должны надежно работать под воздействием небольших смещений. Это также представляет собой сложную задачу для дизайнеров», — говорит Роланд Брандстром (Roland Brändström).

«С другой стороны, использование гибко-жестких ПП способствует более простому и дешевому процессу сборки за счет меньшего количества контактов. Использование этого вида ПП также снижает риск ошибок, способствуя тем самым улучшению качества конечного продукта, если сама ПП высокого качества», — отмечает Эрик Бейкер (Erik Baker).

Компания Atlas Copco Industrial Technique высоко ценит возможность взаимодействия с поставщиками ПП на этапе разработки и утверждения дизайна, который они в дальнейшем смогут применять в производстве.

«По сравнению с другими компонентами, мы считаем, что ПП намного легче адаптировать в соответствии с требованиями размеров и дизайна. Мы хотим получить предварительные требования к дизайну для обеспечения оптимального результата, в чем нам помогает обсуждение этих вопросов с таким компетентным поставщиком как NCAB», — говорит Эрик Бейкер (Erik Baker).

«Принятие сложных решений неизбежно, и в таких ситуациях важную роль играет возможность обсудить плюсы и минусы доступных вариантов со знающим партнером», — говорит в заключение Роланд Брандстром (Roland Brändström).

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПАНИИ ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE

- Ведущий поставщик промышленных инструментов, сборочных систем, систем обеспечения качества, программного обеспечения и обслуживания для промышленных производств.
- Каталог продукции компании насчитывает более 4000 наименований электрических, пневматических инструментов, включая заточное и шлифовальные оборудование, электрические и пневматические гайковерты, импульсные инструменты, динамометрические ключи, дрели и отбойные молотки.
- Штаб-квартира находится в городе Тиерп, Швеция и торговые представительства по всему миру.
- Производственное предприятие находится в городе Тиерп, Швеция, а также в ряде других стран.
- Около 7000 сотрудников по всему миру.

## Вопросы, задаваемые по всему миру – В конечной продукции клиентов все меньше пространства отводится для размещения электронных компонентов:

Как, по вашему мнению, клиенты могут решить проблему плотности размещения комплектующих при монтаже электронных компонентов?

Какие тенденции наблюдаются в стратегии клиентов при выборе ПП для применения в новых дизайнах?



### CHINA

#### ELLEFEN JIANG

PCB Design Manager, NCAB Group China

«Я наблюдаю тенденцию увеличения плотности размещения компонентов на ПП. Конечный дизайн становится все более интеллектуальным и базируется на международном опыте. Продукция должна работать в любой точке мира. В связи с этим многие дизайнеры на настоящий момент останавливают свой выбор на гибких и жестко-гибких ПП, так как они представляют собой наиболее экономически целесообразный вариант».

«Тенденция заключается в том, что клиенты выбирают решения с наиболее низкой общей стоимостью, но в то же время принимая во внимание более высокий уровень надежности, чем прежде».



### UK

#### NIC WESCOMBE

Engineering Manager, NCAB Group UK

«Я считаю признанным фактом, что это направление развития отрасли на сегодняшний день. Часто дизайны ограничены механическими параметрами конструкции еще до того, как дизайн ПП утвержден. В связи с этим возникает необходимость в более плотной конструкции, чтобы разместить необходимое количество компонентов на минимальной площади. Сложность заключается в том, чтобы сотрудничать с фабриками, подталкивать их на новый уровень производства для воплощения этих дизайнов в конечную продукцию, с пригодным выходом годных».

«Обычно размеры проводников, зазоров и переходных отверстий являются ключевыми трендами. Их уменьшение становится стандартом. Мы пока не достигли этого уровня, и большинство дизайнов, которые мне попадались, могут быть успешно выполнены с использованием стандартных размеров. Тем не менее, так как конструкции становятся все более компактными и дизайн изменяется в направлении минимизации, стандарты подлежат проверке. Если прежде гарантийный ободок размером в 0,1 мм считался приемлемым минимумом, то размеры в 0,075 мм, и возможно даже меньше, смогут способствовать уменьшению плотности размещения компонентов в определенных дизайнах. С моей точки зрения, скорость развития технологии производства медленнее, чем процесс миниатюризации в электронной промышленности».



### GERMANY

#### FRANZ KANTNER

Technical Manager, NCAB Group Germany

«Непрерывный рост уровня плотности изделий является неизбежной реальностью, с которой сталкиваются дизайнеры, производители ПП и в особенности EMS компании. Причины роста уровня плотности включают в себя более высокую скорость сигнала, повышенную интеграцию и ограниченное пространство в конечном продукте. Помимо трудностей, относящихся к сборке, это также устанавливает повышенные требования к дизайну и в конечном итоге самой ПП».

«В сфере производства ПП мы, несомненно, наблюдаем новые тенденции и технологическое развитие».

- Возрастающее использование HDI технологий в более сложных конструкциях.
- Специальные материалы для высокочастотных/высокотемпературных применений.
- IMS платы и толстая медь для терморегулирования.
- Дальнейшее развитие технологии встроенных компонентов.
- Технология изготовления трехмерной технологии (3D-MID) открывает возможности для будущего развития таких направлений, как носимая электроника и «интернет вещей».
- Последнее, но не менее важное: мы наблюдаем существенное улучшение и увеличение спектра гибких и жестко-гибких ПП.

Мы также не должны забывать, что все технологии имеют свою стоимость, и они могут быть успешными и убедительными, если нет другой реальной альтернативы».

# ПП поставляются в различных формах и размерах

HANS STÄHL  
CEO NCAB GROUP



На сегодняшний день существует множество видов ПП, но большинство дизайнов основано на плоских, твердых и жестких материалах. Часто дизайнеры неохотно отходят от традиционных методов проектирования основных компонентов. Во многих случаях они не успевают за развитием технологий, особенно в области гибких и гибко-жестких ПП.

Если принимать во внимание стоимость самой ПП, то цена на гибкие и гибко-жесткие ПП превышает стоимость обычных ПП на основе базового материала FR4. Тем не менее, принимая во внимание высокий спрос на миниатюризацию, конечные общие затраты часто могут быть ниже, чем при использовании обычных ПП, за счет возможности изменения гибких ПП в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика. Однако для достижения более низких общих затрат при дан-

ном подходе, необходимо знание технологических аспектов, которые существенно отличаются от процесса изготовления жестких ПП; это также поможет избежать многочисленных ошибок, которые могут встречаться в процессе производства.

Производственный процесс отличается, и это также означает, что навыки в данной области часто могут не соответствовать требованиям, так как продвинутые ПП не являются широко распространенными. Именно поэтому важное значение имеет сотрудничество между производителями ПП с большим опытом в технологических аспектах и производственными предприятиями, которые хорошо зарекомендовали себя в промышленности. В этом случае вы можете быть уверены в получении оптимального дизайна и ожидаемого результата с точки зрения качества и общих затрат.



## NCAB Group в социальных сетях

Уже в течение нескольких месяцев потребители печатных плат и другие заинтересованные лица имеют возможность подписаться на наши

обновления в Twitter и LinkedIn. Мы также начали вести блог, в котором мы погружаемся в изменчивый мир печатных плат! Подпишитесь на наши обновления в:

» [Twitter](#) » [LinkedIn](#) » [Blog](#) » [YouTube](#)

## Присоединяйтесь!

Мы находимся в постоянном поиске штатных компетентных сотрудников. Если Вы являетесь первоклассным техническим специалистом, менеджером

по (технической) поддержке клиентов или менеджером по работе с ключевыми клиентами, позвоните нам или отправьте Ваше резюме на электронный адрес: [recruitment@ncabgroup.com](mailto:recruitment@ncabgroup.com)

## Ранее освещенные темы

Обязательно прочтите наши предыдущие информационные бюллетени. Щелкните эту ссылку, и соответствующее письмо откроется в вашем веб-обозревателе. Со всеми нашими информационными бюллетенями можно ознакомиться по следующему адресу: [www.ncabgroup.com/newsroom/](http://www.ncabgroup.com/newsroom/)

### » Устойчивый бизнес

2017 10 25 | NEWSLETTER 3 2017

### » Производство печатных плат в Азии

2017 06 29 | NEWSLETTER 2 2017

### » В центре внимания — повышение вовлеченности и развитие компетенций

2017 04 06 | NEWSLETTER 1 2017

### » Работа в тесном сотрудничестве с производством

2016 10 12 | NEWSLETTER 3 2016

### » Ответственность как бизнес-концепция

2016 06 22 | NEWSLETTER 2 2016

### » Экономика Китая

2016 04 08 | NEWSLETTER 1 2016

## Мы освещаем неправильные темы?

Мы всегда находимся в поиске интересных тем, которые можно рассмотреть подробнее. Если есть что-то, о чем вы хотели бы узнать больше, либо хотели бы прокомментировать что-либо из наших публикаций, обязательно дайте нам знать об этом.

Эл.почта: [sanna.magnusson@ncabgroup.com](mailto:sanna.magnusson@ncabgroup.com)