

# Обработка современных композитных материалов

 КОМПОЗИТ  
 ЭКСПО  
 стенд 1F05

Ведущие эксперты связывают перспективы развития новой техники с широким использованием композитных материалов (КМ), уникальность свойств которых позволяет во многих случаях значительно повысить эксплуатационные характеристики конструкций изделий, а также снизить трудоёмкость и материалоёмкость их изготовления.

В настоящее время наибольшее распространение получили композиты с полимерной матрицей (КПМ), также известные как полимеры, армированные волокнами (ВПМ). В качестве матрицы для этих материалов используются смолы на основе полимеров, в качестве армирующих элементов — различные волокна: стеклянные, углеродные, органические.

В отдельную группу можно выделить гибридные композиты, состоящие из пластиков, армированных волокном и листов металла (титан, алюминий). Подобные композиты чаще всего встречаются в авиационной, наиболее распространёнными являются ячеистые композитные материалы (сотовые панели).

В автомобилестроении набирают популярность композиты с металло-керамической матрицей (ММС), в которых связующим материалом является металл (преимущественно алюминий или магний), а армирующим элементом — керамические частицы.

Hoffmann Group европейский лидер в области комплексных поставок профессионального инструмента, совместно с ведущим инженерным центром Германии — институтом им. Фраунхофера IWU — на протяжении последних лет интенсивно занимались изучением новых материалов и созданию методов их обработки. Благодаря этому сотрудничеству был разработан целый ряд специализированных высокопроизводительных режущих инструментов GARANT.

## Обработка сотовых композитных материалов

При механической обработке сотовых композитных материалов основная сложность заключается в том, что данный материал является неоднородным по своей структуре (одновременно присутствуют вертикально и горизонтально расположенные слои материалов). При приложении повышенной нагрузки есть опасность сминания тонкостенных сот. Другим ограничивающим фактором является тепло, выделяющееся в процессе обработки. Повышенные температуры в зоне резания могут привести к разрушению клеевого соединения и/или композитных листов обшивки.

Твердосплавная концевая фреза GARANT 20 9480 разработана специально для обработки сотовых материалов. Её многозубая конструкция со специальными стружколомающими канавками и острозаточенными зубьями гарантирует аккуратный и ровный рез, практически не деформируя сотовую сердцевину.

## Обработка композитных материалов на основе металло-керамической матрицы

Область применения высокопрочных легкосплавных компонентов — в первую очередь на основе алюминия, а также магния и титана — постоянно растёт. Применение легкосплавных компонентов в автомобильной промышленности обусловлено стремлением к снижению общего веса конструкции, которое в конечном итоге позволяет сократить расход топлива и уровень выбросов вредных веществ в окружающую среду. Тем не менее применение легкосплавных компонентов ограничено в тех областях, где они должны

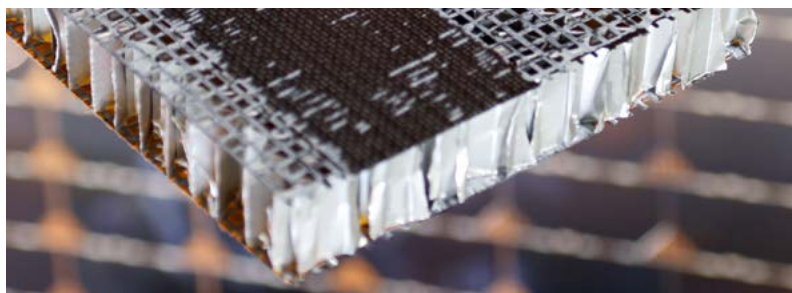


Рисунок 1. Сотовый композитный материал.



Рисунок 2.  
 Твердосплавная фреза GARANT 20 9480  
 для обработки сотовых композитов.



**Рисунок 3.** Слева: пористая наружная керамическая поверхность, справа: MMC — расплавленный металл, преимущественно алюминий или магний, заполняет поры, надёжно связывая керамические частицы.



**Рисунок 4.** Фрезы GARANT с ПКА.

выдерживать высокие трибологические, механические или термические нагрузки. Эти недостатки могут быть устранены при одновременном сохранении низкого веса компонентов с помощью целенаправленного и, в некоторых случаях, частичного упрочнения металла керамическими частицами.

Металлокерамические композиты находят широкое применение при изготовлении гильз цилиндров в двигателях (трибологические характеристики), опорных дисков тормозных колодок (вес), подшипников (тепловое расширение), тормозных дисков (трибологические характеристики), спортивных товаров, например, теннисных ракеток, и теплопоглотителей в электронике.

При обработке подобных материалов основная сложность заключается в высокой твёрдости армирующих керамических элементов. Использование инструмента из твёрдого сплава в данном случае практически невозможно, необходимо применение инструментов из сверхтвёрдых материалов, таких как поликристаллический алмаз (ПКА) и кубический нитрид бора (КНБ).

Специально для обработки подобных композитов были разработаны токарная и фрезерная линейки инструмента GARANT.

Сменные многогранные токарные пластины GARANT с напайным поликристаллическим алмазом 26 5800–26 5897 специально предназначены для черновой и чистовой обработки высокоабразивных литей-

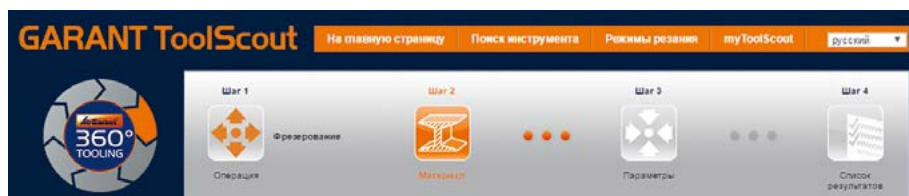
ных алюминиевых сплавов и MMC. Сформированный лазером стружколом обеспечивает дополнительное стружколомание.

Для фрезерной обработки разработаны концевые фрезы GARANT 209610–209666 с напайными пластинами из ПКА. Фрезы представлены в различных вариантах исполнения — концевые, с тороидальным торцом и радиусные, и в зависимости от поставленной задачи могут изготавливаться как в нейтральном исполнении, так и с удалением стружки вверх или вниз. Фрезы могут быть изготовлены по желанию заказчика в диапазоне рабочих диаметров от 2,95 до 17,1 мм с шагом 0,01 мм.

Hoffmann Group одна из немногих компаний на рынке, которая предлагает полную линейку инструмента для обработки различных типов композитных материалов и даёт подробные рекомендации по выбору оптимальных режимов для их обработки.

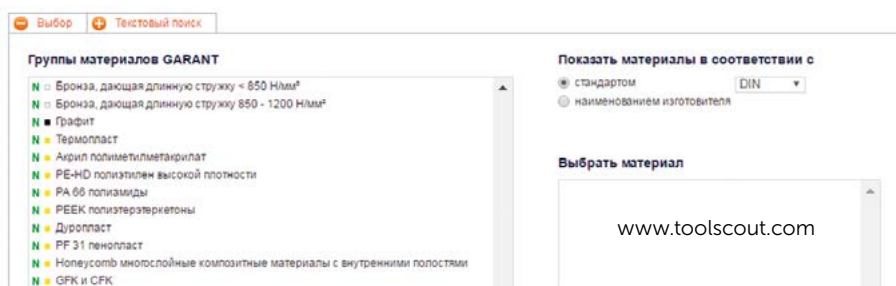
Начиная с января 2017 года пользователям электронного сервиса GARANT ToolScout стала доступна возможность подбора инструмента для обработки практически всех групп композитных материалов и пластиков. База конструкционных материалов была значительно расширена, также были добавлены новинки специализированного инструмента.

В пошаговом режиме, после выбора операции и обрабатываемого материала, система подбирает подходящий инструмент и выдаёт рекомендации по режимам резания. **KM**



### Выбор материала

Выберите сначала группу материалов, а затем обозначение по стандарту или товарное название материала, данное изготовителем. Просим учесть, что для некоторых групп материалов не существует стандартных материалов. В этом случае щёлкните по полю "Наименование изготовителя".



**Рисунок 5.**

GARANT ToolScout — Интеллектуальный выбор инструмента и подбор режимов резания.



**ЗАО «Хoffmann**  
**Профессиональный Инструмент»:**  
193230, Санкт-Петербург  
пер. Челиева 13, БЦ «Мак Тауэр»  
Тел.: (812) 309- 11- 33,  
E-mail: info@hoffmann-group.ru

Большой объем технической и маркетинговой информации доступен также на сайте [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)