

GARANT Master – новая серия высоко- производительного монолитного инструмента в программе Hoffmann Group



Первые инструменты линейки GARANT Master от Hoffmann Group были анонсированы и стали доступны потребителю летом 2015 года. Старт был дан выходом на рынок универсальной высокопроизводительной четырехзубой твердосплавной фрезы GARANT MasterSteel. Впоследствии линейка постоянно расширялась и пополнялась новыми инструментами. В настоящей статье представляем читателям очередное пополнение семейства GARANT Master: сверла с тремя режущими кромками GARANT MasterSteel FEED удлиненного исполнения и высокопроизводительные метчики GARANT Master Tap.

Цельные твердосплавные сверла с тремя режущими кромками существуют довольно давно. Первые инструменты такого типа появились на рынке почти полвека назад. Очевидная выгода от использования такого инструмента заключается в том, что за счет наличия третьей кромки может быть повышена подача на оборот и, следовательно, увеличена производительность. Однако, увеличение количества режущих кромок приводит к уменьшению объема стружечных канавок. Это делает проблемной обработку пластичных материалов, дающих сливную стружку. Связано это с тем, что в процессе обработки возникают сложности с удалением большого объема образующейся стружки из зоны резания, возникает угроза ее пакетирования в канавках и, как следствие, поломки инструмента. Поэтому до недавнего времени сфера применения сверл

с тремя режущими кромками ограничивалась обработкой материалов, дающих стружку надлома, преимущественно серого чугуна.

В прошедшем году Hoffmann Group впервые представила новое цельное твердосплавное сверло с тремя режущими кромками **GARANT MasterSteel FEED**, которое даже при обработке вязких и нержавеющей сталей с увеличением подачи на оборот в полтора раза обеспечивает надежную работу (Рис. 1). Для этого Hoffmann Group разработала оригинальную оптимизированную форму подточки, которая оказывает решающее влияние на стружколомение (теперь стружка имеет элементный характер даже при обработке пластичных материалов) и обеспечение быстрой и эффективной эвакуации стружки из зоны резания.

Для надежного отвода стружки, сходящей при обработке тремя режущими кромками, требуются особенно

большие канавки. Поэтому на сверле **GARANT MasterSteel FEED** было произведено сужение сердцевины. Это позволило получить стружечные канавки, увеличивающиеся в направлении окончания спиральной части, и при этом сохранить достаточную прочность сердцевины. Преимущества подобного исполнения спиральной части становятся особенно очевидными при использовании более длинных сверл 8xD и 12xD (Рис. 2). Разработка этих инструментов потребовала особенно много времени из-за проведения множества экспериментальных работ – очень важно было подобрать оптимальные соотношения размера канавок и угла наклона винтовой линии. Поэтому новое сверло с тремя режущими кромками и самым большим в мире отношением длины к диаметру вышло на рынок только спустя год после представления первых инструментов серии **GARANT MasterSteel FEED**. Отвод стружки теперь настолько эффективен, что можно с высокой надежностью выполнять обработку широкого спектра материалов. Это было подтверждено при проведении практических испытаний на таких материалах, как, например, St37 (аналог Ст3сп), С45 (аналог Сталь45), 42CrMo4 (аналог 40ХФА), X155CrVMo12-1 (аналог Х12Ф1), X5CrNi18-10 (аналог 08Х18Н10).

Для повышения стойкости нового инструмента Hoffmann Group также впервые использовала выпуклое исполнение режущей кромки (применяемое на классических сверлах с двумя кромками и известное как «S-образная кромка»). При применении выпуклой кромки результирующая сила резания направлена к оси инструмента – это

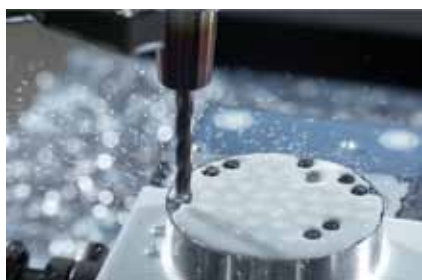


Рис. 1: Современные сверла с тремя режущими кромками позволяют достичь увеличения подачи на оборот на 50%, в том числе при обработке вязких и нержавеющей сталей



Рис. 2. Hoffmann Group удалось создать высокопроизводительное сверло **GARANT MasterSteel FEED** с тремя режущими кромками и самым большим в мире отношением длины к диаметру (12×D)

стабилизирует периферию режущей кромки. В случае вогнутого исполнения режущей кромки происходит противоположное действие, и поэтому внешние вершины режущей кромки более склонны к поломке. Правильность такого решения была подтверждена в ходе тестовых сравнительных испытаний новых сверл **GARANT MasterSteel FEED** и традиционных сверл с тремя режущими кромками, в том числе, при обработке легированной улучшенной стали **42CrMo4** (аналог **40XΦA**). При испытаниях сравнивались друг с другом сверла диаметром 8,50 мм и длиной режущей части 6×D. Закрепление осуществлялось в гидравлических патронах, сверление выполнялось с подачей 0,44 мм/об и скоростью резания 140 м/мин. Результаты: частые поломки инструмента при засверливании и слишком малая стойкость при применении традиционных сверл с тремя режущими кромками. Отсутствие поломок при засверливании, более высокая стойкость инструмента при применении сверл с оптимизированной подточкой и выпуклой формой режущей кромки. Сверлом новой конструкции получено 2702 отверстия, а период стойкости инструмента, выраженный длиной резания, составил 102 метра, что на порядок превысило результаты сверл старого образца.

Помимо надежного отвода стружки для сверл с тремя режущими кромками также важны характеристики силы и крутящего момента, поскольку такая конструкция приводит к повышению усилий резания. Серии испытаний показали, что при одинаковых режимах резания у сверл различных конструктивных исполнений (с двумя или тремя режущими кромками) возникают разные по величине усилия. В зависимости от обрабатываемого материала, разница в среднем составляла от 41 % до 59 %. Данные показатели были в основ-

ном обусловлены тем, что в материале одновременно работали три режущие кромки, а не две.

Наличие третьей режущей кромки позволяет увеличить подачу на оборот на 50 %. Но это приводит к более высоким усилиям резания. Этот факт был подтвержден в ходе тестов: например, при обработке материала **42CrMo4** (аналог **40XΦA**) повышение подачи на 57 % (с 0,28 мм/об до 0,44 мм/об) приводило к повышению сил резания на 40 %; при обработке материала **X155CrVMo12-1** (аналог **X12Φ1**) повышение подачи примерно на 50% приводило к повышению сил резания на 41 %; а при обработке материала **16MnCr5** (аналог **18XГ**) повышение подачи на 64 % увеличивало силы резания на 35 %.

Данные обстоятельства диктуют требования, которые должны неукоснительно выполняться при применении новых трехкромочных сверл: заготовки и станочные приспособления должны быть надежно закреплены; при применении инструмента диаметром более

12 мм используемый вспомогательный инструмент и станочные шпиндели должны обеспечивать и передавать высокие крутящие моменты при низкой и средней частоте вращения.

Благодаря третьей режущей кромке сверло **Master Steel FEED** обладает к тому же значительными преимуществами при засверливании: три главные режущие кромки сходятся по дуге к центру инструмента и образуют в центре вершину пирамидальной формы (Рис. 4). В случае же со сверлом с двумя кромками, главные режущие кромки соединяются перемычкой (Рис. 3). Разница проявляется в характере засверливания. При использовании классических сверл с двумя режущими кромками перемычка входит в контакт с материалом по линии – нет четкой точки фиксации. В результате этого может происходить смещение инструмента. Особенно при засверливании на неровной поверхности. Сверло с тремя режущими кромками обладает точечной вершиной, первый контакт инструмента с материалом происходит точно по оси вращения. После проникновения инструмента в материал, силы резания, возникающие на трех режущих кромках, направлены к оси сверла, что способствует лучшему самоцентрированию. Поэтому можно предотвратить увод инструмента даже на неровных поверхностях. Благодаря данной особенности, концепция с тремя режущими кромками идеально подошла для создания центровочных сверл для станков с ЧПУ.

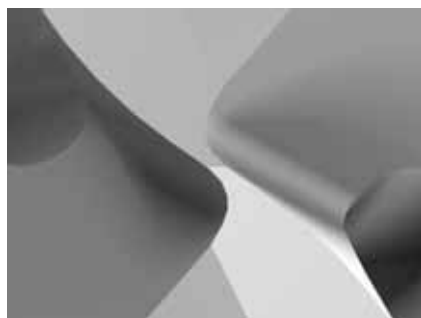


Рис. 3: Вершина сверла с двумя режущими кромками

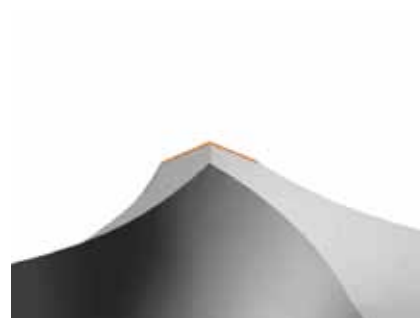


Рис. 4: Вершина сверла с тремя режущими кромками

Поэтому Hoffmann Group первой в мире разработала и выпустила на рынок центровочное сверло для станков с ЧПУ с тремя режущими кромками и углом при вершине, равным 155°. Это идеальное решение по подготовке центровочных отверстий, необходимых для обеспечения дальнейшего точного и глубокого сверления.

Путем усовершенствования конструкции удалось использовать высокий потенциал по увеличению подачи сверла с тремя режущими кромками при обработке широкого ряда материалов, в том числе вязких, таких как стали *X5CrNi18-10 (08X18H10)*, а также конструкционных сталей общего назначения, таких как *St37 (Cm3cn)*. Факторами успеха стали изменения в области подточки и угла наклона винтовой линии, выпуклая форма режущих кромок, а также вершина пирамидальной формы.

Новый метчик **GARANT MasterTap** (Рис. 5) стал результатом фундаментальной новой концепции разработки конструкции метчиков для универсального применения. Этот инструмент обеспечивает исключительную надежность процесса с высокой экономичностью при обработке обширного спектра материалов (стали, нержавеющей стали,

алюминия, латуни и чугуна). Ключом к исключительной универсальности метчика **GARANT MasterTap** является его способность идеально удалять стружку. Этим особым свойством он обязан новой геометрии режущих кромок, а также оптимизированным стружечным канавкам, которые помогают избежать образования витой и путаной стружки и содействуют надежному её отводу.

При обработке глухих отверстий в процессе обратного хода метчик **GARANT MasterTap** обеспечивает исключительную надежность процесса при обработке различных материалов, таких как сталь, нержавеющая сталь, алюминий, латунь и чугун, благодаря специальной геометрии задней поверхности зубьев (Рис. 6) предотвращается закусывания метчика в отверстии. Скругление режущих кромок делает инструмент особенно эффективным при обработке высокопрочных сталей. Помимо этого, скругление обеспечивает прогнозируемые и стабильные параметры износа, без поломок, тем самым способствуя увеличению срока службы инструмента.

В качестве инструментального материала для изготовления метчиков **GARANT MasterTap** используется высоко-

качественная быстрорежущая сталь *HSS-E-PM* с высокоэффективным покрытием *AlTiX*. Специальное ультрагладкое покрытие *AlTiX* защищает от преждевременного износа и позволяет работать при высоких скоростях резания даже с вязкими материалами, такими как деформируемые алюминиевые сплавы, так как благодаря низкому коэффициенту трения предотвращается налипание материала.

Новый метчик **GARANT MasterTap** – самый «младший» инструмент в линейке высокопроизводительного инструмента «GARANT Master». Данная линейка уже включает твердосплавные сверла **GARANT MasterSteel SPEED** и **FEED** в исполнениях разной длины, классическую фрезу с 4 режущими кромками, а также твердосплавные фрезы **GARANT MasterSteel SlotMachine**, **GARANT MasterSteel PickPocket** и фрезы для чистой обработки **GARANT MasterSteel**. Кроме этого, развивается линейка инструмента для обработки нержавеющей и кислотостойких сталей **GARANT MasterINOX**. Таким образом, **Hoffmann Group** предлагает современный высокопроизводительный инструмент для любых областей применения.



Рис. 5. Метчик **GARANT MasterTap** – последнее пополнение в линейке продукции «GARANT Master»

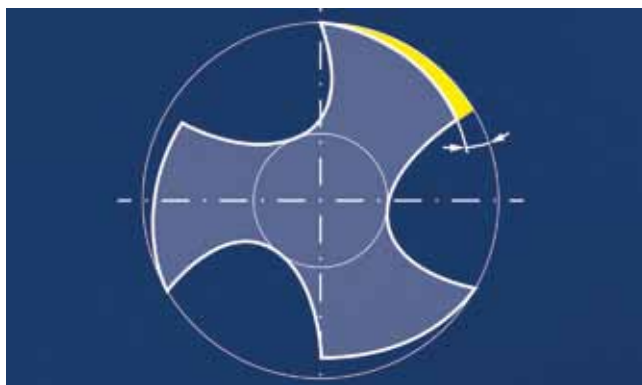


Рис. 6. Оптимизированная форма задней поверхности зубьев обеспечивает надежную работу по различным материалам



ЗАО «Хоффманн Профессиональный Инструмент»

Центральный офис:

193230, Россия, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, д. 13, Бизнес-центр «Мак Тауэр»
Тел.: 8-800-333-98-53; тел./факс: +7 (812) 309-11-33
info@hoffmann-group.ru • www.hoffmann-group.ru

Региональные представительства:

Москва	+7 (495) 668-06-65	Н. Новгород	+7 (831) 429-05-32
Барнаул	+7 (983) 108-84-40	Наб. Челны	+7 (8552) 47-70-10
Волгоград	+7 (937) 743-00-05	Новосибирск	+7 (383) 207-89-44
Вологда	+7 (921) 140-44-04	Омск	+7 (913) 621-89-53
Воронеж	+7 (920) 244-20-25	Пермь	+7 (342) 201-72-51
Екатеринбург	+7 (343) 318-01-33	Ростов-на-Дону	+7 (938) 130-98-85
Ижевск	+7 (922) 524-29-90	Самара	+7 (846) 996-24-13
Йошкар-Ола	+7 (987) 706-50-69	Саратов	+7 (927) 148-63-32
Казань	+7 (937) 586-24-28	Северодвинск	+7 (921) 495-55-50
Калуга	+7 (910) 866-02-02	Таганрог	+7 (8634) 68-40-87
Ковров	+7 (915) 792-57-13	Тула	+7 (487) 274-03-25
Краснодар	+7 (928) 261-03-35	Тюмень	+7 (3452) 56-53-34
Красноярск	+7 (913) 539-81-94	Ульяновск	+7 (927) 630-74-70
Курган	+7 (932) 316-03-40	Уфа	+7 (347) 229-49-50
Липецк	+7 (910) 250-20-25	Челябинск	+7 (922) 747-08-23
Миасс	+7 (3513) 55-32-26	Ярославль	+7 (910) 818-56-66