

КОМПЛЕКТ

ИТО

ИНСТРУМЕНТ
ТЕХНОЛОГИЯ
ОБОРУДОВАНИЕ

04/2013



ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ · WWW.ITO-NEWS.RU

 WALTER



www.walter-tools.com

Свёрла с пластинами и орбитальные резбифрезы Walter обеспечивают высокое качество обработки и эксплуатационную надёжность

Простое решение для обработки глубоких отверстий

В последнее время для выполнения заказов клиентов фирме Hassia Verpackungsmaschinen GmbH необходимо все более мощное оборудование. Производству требуются инструменты для обработки исключительно глубоких отверстий, и зачастую высокоточной глубокой резьбы малого диаметра в материалах, склонных к проявлению упругих остаточных деформаций. В подобных условиях большинство инструментов не соответствуют высоким требованиям изготовителя с точки зрения производительности, надёжности или качества обработки. Но это не относится к свёрлам Xtra-tec® Insert Drill с пластинами и орбитальным резбифрезам ТМО компании Walter AG из Тюбингена.

Общее машиностроение и производство комплексного оборудования для пищевой промышленности имеет много общего с другими отраслями, например, с энергетической и аэрокосмической промышленностью. В этой отрасли технические специалисты также решают задачи изготовления сложных деталей и обработки сложнообрабатываемых материалов с высоким содержанием легирующих элементов как хром, никель или молибден. Необходимость применения подобных сталей обусловлена жёсткими санитарными нормами, принятыми в пищевой промышленности, в том числе на предприятии Hassia Verpackungsmaschinen GmbH в Ранштадте (Гессен), которое является ведущим мировым производителем формовочно-фасовочно-упаковочных машин для пластиковой тары. Типичными сталями, используемыми для изготовления данного оборудования, являются нержавеющие, кислотостойкие стали и дуплексные стали. Высокое содержание легирующих элементов в материале — не единственная проблема для инженеров. Зачастую приходится обрабатывать кованные заготовки. Поковки в отличие от прока-



На предприятии Hassia часто приходится нарезать глубокую резьбу (М3-М8) высокой точности и малого диаметра в больших и дорогих заготовках из нержавеющей стали. Орбитальные резбифрезы Walter Prototyp гарантируют высокую точность обработки и эксплуатационную надёжность.

та не имеют усадочных раковин и пор, что является важным требованием в отрасли, поскольку на поверхности усадочных раковин и пор создаются условия для размножения бактерий. Однако подобный способ изготовления заготовок усложняет последующую механическую обработку, так как увеличивается прочность поверхности, и создаются сложные условия для образования стружки.

Еще одним распространенным видом материалов являются алюминиевые сплавы, в частности, стойкая к кислотным растворам и соленой воде алюминиевая бронза (CuAl10Ni). Несмотря на то, что данные материалы относительно мягкие, они плохо поддаются обработке, так как подобно труднообрабатываемым сталям они склонны к упругим пластическим деформациям, вызывающим заклинивание инструмента в отверстии или наростообразование.

Одним словом, программистам и операторам станков приходится снижать скорость резания и подачу для обеспечения эксплуатационной



Применение орбитальных резбифрез не представляет трудности. В системе управления обрабатываемого станка предусмотрена соответствующая функция.

надёжности. «Эксплуатационная надёжность является для нас важнейшим критерием, поскольку мы обрабатываем высококачественные и дорогие заготовки», – подчеркивает Маркус Штайн, руководитель производственного отдела фирмы Hassia. Поэтому эксплуатационная надёжность является важнейшим критерием при выборе новых инструментов, то есть требуется инструмент только образцового качества. Специалисты по обработке нержавеющей стали из Ранштадта приводят два примера.

Высокоточное резьбофрезерование до самого дна отверстия

При производстве оборудования для пищевой промышленности одной из самых распространенных операций является нарезание мелкой резьбы в глубоких глухих отверстиях в материалах, вызывающих заклинивание инструмента, что является достаточно непростой задачей. Конструктивные особенности оборудования OYSTAR Hassia требуют обработки резьбы глубиной до $2,5 \times D$. Более простая в обработке сквозная резьба зачастую не подходит, поскольку любые виды открытых отверстий и насечки, в том числе при сквозной резьбе, не отвечают санитарным нормам, принятым в этой отрасли, так как на любой открытой поверхности появляются благоприятные условия для размножения микроорганизмов.

При обработке тонкостенных деталей или деталей с пересекающимися отверстиями используется всю глубину отверстия, поэтому важно выбрать инструмент, который способен нарезать резьбу до дна отверстия. С этой целью специалисты по металлообработке из OYSTAR Hassia используют резьбофрезы, так как они позволяют выполнять нарезание резьбы на всю глубину отверстия. Обычные метчики из-за заборного конуса, как правило, не позволяют нарезать резьбу до дна отверстия. Кроме того, при обработке таких материалов, как нержавеющая сталь или алюминиевая бронза, происходит заклинивание инструмента в отверстии, что приводит к его поломке. Фрагменты метчиков приходится удалять из отверстия посредством электроэрозионной обработки. Это непростая задача, если вы имеете дело с алюминием. «При этом нередко случается, что частицы инструментальной стали врезаются в заготовку. После электроэрозионной обработки остаются частицы, затрудняющие чистовую обработку резьбы или делающие её невозможной», — поясняет технолог Кристиан Зойм. В подобных случаях остается только один вариант — вставить втулку. Все это требует затрат времени и, следовательно, средств.

Альтернативой нарезанию резьбы является резьбофрезерование. Резьбофрезы имеют меньший диаметр по сравнению с диаметром отверстия и поэтому не застревают в отверстии. Однако данный процесс имеет свои особенности. Стан-

дартная резьбофреза погружается на всю глубину резьбы и обрабатывает резьбовое отверстие. При обработке вязких материалов возникает высокое боковое давление на инструмент, что приводит к его отжиму. Резьба, в особенности мелкая, быстро приобретает конусность и уже не соответствует требуемой точности, или появляются следы дробления на боковых поверхностях профиля резьбы. Обработка орбитальными резьбофрезами TMO Walter Prototyp не вызывает подобных негативных последствий (TMO= Thread Milling Orbital). Когда Walter выпустил орбитальную фрезу, фирма Hassia Verpackungsmaschinen GmbH стала одним из первых его покупателей. «Так как у этой резьбофрезы меньше количество рабочих зубьев, чем у обычной, — поясняет Вольфганг Таубе, специалист технического отдела Walter, — силы отжима тоже меньше. В результате получается точная цилиндрическая резьба». Орбитальные резьбофрезы «ввинчиваются» в отверстие под резьбу, совершая движение по спирали, которое представляет собой комбинацию кругового и вращательного движений, что немного увеличивает время обработки. «Мы готовы пойти на увеличение машинного времени на пару секунд, если результат обработки будет отвечать нашим требованиям по качеству и эксплуатационной надёжности», — говорит Рольф Цёлнер из отдела подготовки производства. На предприятии используются инструменты для отверстий M3-M8. Метчики применяются только на неотчетливых операциях.

Для глубоких отверстий

Одной из важных деталей, выпускаемых на Hassia, является корпус вращающегося золотника. Он обеспечивает подачу и дозирование пищевых продуктов при заполнении тары. Готовая машина заполняет джемом, маслом или другим продуктом до пятидесяти пластиковых коробочек одновременно. Чем больше разливных блоков на одну машину, тем больше корпус вращающегося золотника. Сами золотники скользят в отверстиях диаметром, как правило, 45 или 50 мм. Черновая обработка этих отверстий осуществляется при помощи свёрл с пластинами диаметром 43 или 48 мм. Обработка отверстий в корпусе осуществляется всегда с двух сторон, так что отверстия пересекаются в центре. До некоторого момента использовались свёрла длиной $4 \times D$. Но размеры корпуса увеличились пропорционально размеру машины, поэтому изготовителю потребовались свёрла $5 \times D$. В стандартный ассортимент инструментов прежнего поставщика свёрла такого размера не входили, и фирма Hassia решила на заказ специальных инструментов. Сначала Маркус Штайн и его команда обходились компромиссным решением. «Отверстия в корпусах вращающихся золотников глубиной более $4 \times D$ мы изготавливали в два этапа, сначала сверлом меньшего диаметра с пластина-



Важнейшая деталь — корпус из нержавеющей стали для вращающегося золотника. На иллюстрации слева сверло Xtra-tec® Insert Drill со сменными пластинами (диам. 43 или 48) мм обрабатывает отверстие глубиной до 5xD. В центре иллюстрации справа представлен готовый корпус на собранной машине.

ми, затем обычным быстрорежущим спиральным сверлом в исполнении 5xD». Альтернативным вариантом стала обработка отверстий на станке для глубокого сверления. Однако для этого предприятию пришлось бы задействовать нового специалиста.

Специалисты Walter предложили решение поставленной задаче с помощью стандартных свёрл Xtra-tec® Insert Drill для обработки отверстий глубиной до 5xD, что достаточно для самых больших корпусов вращающихся золотников, изготавливаемых в настоящее время. «Тестирование инструментов производилось только на реальных заготовках. Такого до сих пор не бывало, так как обычно мы используем тестовые заготовки», – продолжает Маркус Штайн. Но специалисты Walter успешно провели испытания.

Заявленная длина сверла – это одно, а возможная глубина обработки – совсем другое. Часто эти параметры не совпадают. При обработке последних миллиметров заявленной глубины при определенных условиях возникают трудности с удалением последних стружек из отверстия, вот почему особенно большое значение имеют стружколомные свойства пластин. «У нас уже возникали проблемы со скоплением стружки при использовании стандартных свёрл 4xD, – вспоминает Рольф Цёльнер, – но со свёрлами Xtra-tec® мы таких трудностей не испытываем, так как они гарантируют надёжное стружколомение по всей глубине обработки». Такой эффект достигается благодаря использованию

пластин из сплава PVD-Tiger-tec® WSP45 с геометрией стружколома, разработанной специально для данного вида обработки. По данным изготовителя такая комбинация является оптимальной для обработки нержавеющей сталей и жаропрочных материалов. Передний угол 13° и острая режущая кромка гарантируют оптимальное формирование стружки даже при обработке материалов, дающих сливную стружку.

Время обработки отверстия диаметром 48 мм под вращающийся золотник сверлом Xtra-tec® составляет 245 секунд. Глубина сверления 240 мм (5xD), скорость резания $V_c = 80$ м/мин, подача $f = 0,12$ мм/об. Хотя в штучном производстве сравнение времени обработки не актуально, любой инженер согласится, что обработка отверстия в два этапа с быстрорежущими свёрлами менее эффективна, чем применение свёрл 5xD со сменными пластинами. Кроме того твердосплавные пластины Tiger-tec® обладают большей стойкостью. «Благодаря удачному опыту со свёрлами 48 мм мы стали использовать сверла Insert Drill и для 43 мм также», – поясняет Рольф Цёльнер.

Приглашаем ознакомиться с новинками компании WALTER AG на выставке «Металлообработка-2013» 27–31 мая 2013 г. Москва, ЭКСПОЦЕНТР на Красной Пресне Павильон 7,5 стенд 75C50



Официальное представительство WALTER AG в России: ООО "Вальтер"

191124, Россия, г. Санкт-Петербург, Синопская наб., 50 лит А
Тел.: +7 (812) 334 54 56, Факс: +7 (812) 334 54 92
E-mail: service.ru@walter-tools.com • www.walter-tools.com
www.facebook.com/waltertools

