

Auswahl von HSC-Fräsbearbeitungszentren

Werkzeugmaschine als zukunftsfähiges System

28.11.2017 - Während viele Produkte im Konsumbereich immer kurzlebiger werden, liegt die Nutzungsdauer von Investitionsgütern wie etwa Werkzeugmaschinen bei mehreren Jahren. Gleichzeitig beschleunigt sich die Entwicklung im Bereich industrieller Produktionsverfahren – auch mit Blick auf die zunehmende Vernetzung. Diese Kriterien müssen Werkzeugbauer bei der Auswahl der Anlagentechnologie berücksichtigen, wie das Beispiel eines mittelständischen Herstellers von Präzisions-Spritzgießformen zeigt, der neue Fräsbearbeitungszentren für die Bearbeitung von Elektroden sowie von konturgebenden Formeinsätzen aus gehärtetem Werkzeugstahl installierte. Großer Wert wurde dabei auf die flexible Konfigurierbarkeit der Fünffachs-Maschinen sowie die erweiterbare Automation gelegt.



Die automatisierte Fertigungszelle besteht derzeit aus zwei Fräsmaschinen mit Handling, zwei Karussellmagazinen für Werkstücke und Werkzeuge sowie einer Zeiss-Koordinatenmessmaschine (Bildquelle: Klaus Vollrath)

„Unsere Kunden erwarten von uns in erster Linie komplette Produktionsprozesse“, erläutert Wolfgang Hack, Geschäftsführender Gesellschafter von Hack Formenbau in Kirchheim/Teck. Der 1956 von seinem Vater gegründete Betrieb wird derzeit von der zweiten und dritten Generation der Inhaberfamilie geführt. Das Unternehmen hat sich vom klassischen Hersteller von Werkzeugen für das Kunststoff-Spritzgießen zum modernen Technologiepartner weiterentwickelt, der seinen Kunden validierte Prozessketten von der Spritzgießmaschine über das Werkzeug und die Automatisierung bis hin zur Verpackungslinie liefert. Dabei übernimmt man die Gesamtverantwortung, liefert aus einer Hand und gewährleistet Parameter wie Produktivität und Verfügbarkeit der Anlage sowie die Qualität des erzeugten Produkts. Beim Herzstück des Prozesses, dem eigentlichen Spritzgusswerkzeug, setzt man dabei auf höchstmögliche Präzision und Qualität – sowie auf eine lückenlose Ersatzteilverfügbarkeit. Selbst nach vielen Jahren könne ein Kunde darauf vertrauen, dass für ein hochkavitätiges Werkzeug noch Ersatzteile geliefert werden, die auf Anrieb passen und in Produktion genommen werden können, sagt Wolfgang Hack. Mit dieser Strategie ist das Unternehmen auch international sehr erfolgreich und erzielt mittlerweile einen Exportanteil von rund 50 Prozent. Hauptmärkte sind die Medizintechnik, der Bereich

Kosmetik/Verpackung/Körperpflege sowie Möbelbeschläge, Mikrotechnologie und der Automobilsektor.

Entwicklungspartnerschaft von Anfang an



Blick in den Arbeitsraum der Fräsmaschine bei der Bearbeitung einer Elektrode mit Emulsionskühlung (Bildquelle: Klaus Vollrath)

„Bei solchen Projekten gehen wir mit unseren Kunden und strategischen Partnern eine Entwicklungskooperation ein, die alles von der Ideenfindung bis zur Auslieferung einer prozessfähigen Gesamtanlage umfasst“, ergänzt Gunnar Hack, Geschäftsführender Gesellschafter der dritten Generation. Optimale Ergebnisse ließen sich nur erzielen, wenn das Design des Produkts mit den Erfordernissen des Spritzgießprozesses so gut wie möglich harmoniere. Dieses Wissen um Machbarkeiten und Grenzen des Prozesses – beispielsweise auch mit Blick auf die Verarbeitungseigenschaften verschiedener Kunststoffe oder die Grenzen des Temperaturhaushalts von Formen – bringe man in die Gespräche mit den Kunden ein. Hierzu gehöre auch umfassendes Know-how bezüglich der Automatisierung mithilfe von Entnahme-, Vereinzelnungs- und Verpackungssystemen. Heute sei man soweit, dass man den Kunden die vollständige Gesamtanlage einschließlich der Spritzgießmaschine liefere. Vor der Auslieferung wird diese im internen Kundenservice-Center vollständig installiert und bis zum Erreichen der gewährleisteten Werte eingefahren. Erst wenn der Prozess validiert sei, werde die Anlage demontiert und beim Kunden in Produktion genommen.

Bei Entwicklungsprojekten erarbeitet das Unternehmen in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern wie dem Spritzgießmaschinenhersteller auch neue Prozesse beziehungsweise Prozessvarianten, so zum Beispiel eine innovative Werkzeugtechnologie für die Herstellung von in einem Prozess gefertigten und auf Dichtheit geprüften Tropfkammern für Infusion und Bluttransfusion.

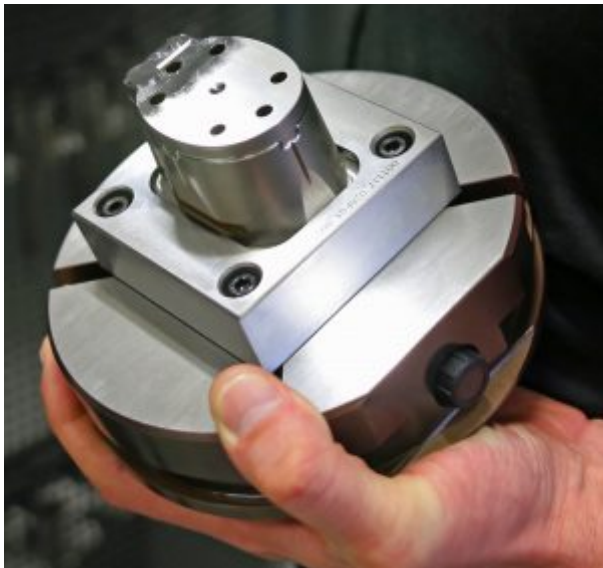
Konsequente Technikorientierung



Mit dieser Form mit servomotorisch angetriebenen und drehbaren Indexplatten werden alle 12 Sekunden jeweils 4 Infusions-Tropfkammern aus drei Komponenten (PS/PP/PP) hergestellt (Bildquelle: Hack)

„Diese Innovationsdynamik können wir nur entfalten, weil unser Management schon seit jeher stark techniklastig orientiert ist“, erklärt Andreas Schwab, Fertigungsleiter bei der Firma Hack. Die Geschäftsführung ist daher bei allen Entwicklungen von Anfang an dabei und unterstützt neue Ideen aktiv. Das Resultat sind flache Hierarchien und eine Firmenkultur, die Innovation und technische Perfektion auf allen Ebenen fördert. Eine Konsequenz hieraus ist die Fokussierung der Werkzeugbaubauaktivitäten auf diejenigen Komponenten, die direkt mit dem zu formenden Kunststoff in Kontakt stehen. Alles weitere, wie etwa Formrahmen oder Wärmebehandlungen, wird von externen Partnern beschafft. Deshalb konzentriert man sich auch beim Maschinenpark vor allem auf solche Anlagen, mit denen die konturgebenden Bestandteile der Form durch Drehen, Fräsen, Schleifen oder Erodieren bearbeitet werden. Hinzu kommt noch die Bearbeitung der Elektroden zum Erodieren, die überwiegend aus Kupfer, zunehmend aber auch aus Graphit hergestellt werden. Kupfer wird insbesondere auch deshalb bevorzugt, weil es weniger stark verschleißt, was bei Multikavitätenwerkzeugen von besonderer Bedeutung ist. Hier legt das Unternehmen Wert darauf, dass zum Beispiel bei einem Werkzeug mit 128 Kavitäten die Gewichtsunterschiede der einzelnen Kunststoffteile den Bereich 1/100 Gramm nicht überschreiten.

Neue Fräsmaschinen



Zur Bearbeitung auf der Rödgers-Fräsmaschine auf einer Palette aufgespannter Stahleinsatz
(Foto: Klaus Vollrath)

„Im Jahr 2016 fiel bei uns die Entscheidung für die Beschaffung unserer nächsten Generation automatisierter Präzisions-Fräsbearbeitungszentren“, erinnert sich Gunnar Hack. Diese sollen die Aufgaben einer ersten automatischen Zelle übernehmen, die das Formenbau-Unternehmen 1999 zusammen mit einem Fräsmaschinenhersteller entwickelt hatte. Diesmal ging es nicht mehr nur um eine, sondern in der Perspektive um bis zu vier hoch automatisierte Fräsmaschinen für die Hartbearbeitung sowie die Herstellung von Elektroden. Gerade hier habe zunehmende Automatisierung die diesbezüglichen Anforderungen verschärft, erklärt Gunnar Hack. So sei allein in den letzten zwei Jahren die Zahl der Senkerodiermaschinen um 60 Prozent gewachsen. Auch deshalb wurde der künftige Lieferant besonders sorgfältig ausgewählt. Zu den wichtigsten Vorgaben zählten neben der Erweiterbarkeit der Konfiguration eigene System- und Projekterfahrung. Dies war bei der Firma Rödgers, die sowohl Bearbeitungszentren und passende Automatisierungen baut als auch Blasformen für die Getränkeindustrie herstellt, von vornherein gegeben. Bei Besuchen vor Ort stellten die Verantwortlichen von Hack fest, dass man es mit einer Firma zu tun hatte, die nicht nur Maschinen herstellte, sondern aufgrund ihrer eigenen Formenbaupraxis die entsprechende Denkweise verinnerlicht hatte. Hinzu kam ein guter Ruf am Markt. Nachdem auch die gewünschten Testbearbeitungen mit hervorragenden Resultaten abgeschlossen wurden, entschied man sich im Frühjahr 2016 für die Beschaffung eines ersten Fünffachs-Bearbeitungszentrums vom Typ Rödgers RXP 501 DS komplett mit einer roboterbedienten, linear erweiterbaren Automation des Schweizer Herstellers Erowa. Mittlerweile wurde bereits eine zweite Fünffachs-Maschine vom Typ RXP 601 DSH in Betrieb genommen und in die Automation eingebunden. Die Automation übernimmt dabei nicht nur das Handling der palettierten Werkstücke, sondern auch den Transport extern abgelegter Fräswerkzeuge.

Aktiver Projektpartner



Bei Elektroden für das Senkerodieren kommen sowohl Kupfer als auch Graphit zum Einsatz (Bildquelle: Klaus Vollrath)

„Röders erfüllte darüber hinaus auch noch eine weitere unserer Voraussetzungen: Die Bereitschaft zur partnerschaftlichen Beteiligung an erforderlichen Anpassungen und Weiterentwicklungen“, sagt Andreas Schwab. Angesichts der sich ständig wandelnden Technologie genüge es heute nicht mehr, einfach nur Maschinen „von der Stange“ zu verkaufen. Inzwischen habe er sich davon überzeugen können, dass Röders ein solcher Partner sei, an den man sich jederzeit wenden könne, wenn man Ideen für eine weitere Optimierung hätte. Hierbei hat sich Schwab zufolge auch das gegenseitige Vertrauensverhältnis entwickelt, das für solche Projektpartnerschaften unerlässlich sei. Auch sei das Unternehmen sehr innovativ und habe Wünsche nach Verbesserungen beziehungsweise Ergänzungen seiner Software sehr schnell aufgegriffen und – um eigene Ideen erweitert – umgesetzt. Besonders beeindruckt habe dabei die Schnelligkeit, mit der dies erfolgte: Während solche Dinge beim früheren Partner teils Jahre gedauert hätten, habe Röders meist schon innerhalb von acht bis zwölf Wochen Ergebnisse präsentiert. Überzeugt habe auch der Service des Unternehmens.

Überzeugendes Gesamtkonzept

„Darüber hinaus hat uns auch das Gesamtkonzept des Röders-Anlagenportfolios überzeugt“, bilanziert Gunnar Hack. Angesichts der aktuellen Planungen, die vorhandene Fertigungsinsel von zwei auf später insgesamt vier Röders-Bearbeitungszentren unterschiedlicher Typen zu erweitern, sei deren einheitliches Steuerungs- und Bedienkonzept bedeutsam, nicht zuletzt auch mit Blick auf den zu treibenden Schulungsaufwand. Die auf Windows basierte Steuerung RMS6 zeichne sich dadurch aus, dass sie erkennbar von praxiserfahrenen Anwendern für andere Anwender konzipiert worden sei. Sie hat sich gemäß Gunnar Hack für seine Mitarbeiter, die solche Möglichkeiten vorher gar nicht gekannt hätten, als schnell erlernbar und intuitiv bedienbar erwiesen.

Einsatzerfahrungen



Projektpartner: (v.l.n.r.) Gunnar Hack, Geschäftsführender Gesellschafter der Firma Hack, Dr. Oliver Gossel, Vertriebsleiter Röders, Andreas Schwab, Fertigungsleiter Hack, und Wolfgang Hack, Geschäftsführender Gesellschafter (Bildquelle: Klaus Vollrath)

„Besonders beeindruckt hat mich die Genauigkeit, die mit den neuen Anlagen selbst beim automatisierten Arbeiten betriebssicher erreicht werden kann“, sagt Wolfgang Hack. Mit den Röders-Maschinen bearbeitet man sowohl Elektroden als auch die üblichen Formenbaustähle bis hin zu korrosionsbeständigen Güten mit Härten von 45-56 HRC. Zur Kontrolle verwendet das Formenbau-Unternehmen sowohl den in die Maschinenspindel einwechselbaren Taster als auch eine in die lineare Fertigungszelle eingebundene Koordinatenmessmaschine von Zeiss. Die Anlagen arbeiten so präzise, dass beim Nachmessen von mehrfach hergestellten Elektroden der Verschleiß des Fräswerkzeugs als eigentlich einzige Ursache von Abweichungen erkennbar ist. Diese Präzision sei gerade bei hochkavitätigen Formen ein entscheidendes Kriterium, betont Wolfgang Hack. Beim Erodieren könne man daher bis hin zum Poliererodieren gehen, was eine entscheidende Arbeitserleichterung für die Mitarbeiter darstelle.

Technik im Detail

HSC-Fünffachsfräsmaschine

Die Röders HSC-Fünffachsfräsmaschine RXP601DSH verfügt über reibungsfreie Linear-Direktantriebe, die in Kombination mit 32-kHz-Reglern in allen Achsen eine dynamische und hochpräzise Bearbeitung ermöglichen. Die Maschine kann – ebenso wie die anderen Typen des Herstellers – mit entsprechenden Optionen auch zum Koordinatenschleifen eingesetzt werden. Zusätzlich weist die Z-Achse einen patentierten reibungsfreien Vakuum-Gewichtsausgleich auf, um jegliche Umkehrmarkierungen in Z-Richtung zu vermeiden. Zur Gewährleistung hoher thermischer Stabilität verfügen die Anlagen über ein leistungsfähiges Temperaturmanagement. Die Temperatur des Mediums, das alle wesentlichen Anlagenkomponenten durchströmt, wird mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ K geregelt. Weitere Besonderheit ist eine eigene, auf PC-Technologie basierende Steuerung, deren Funktionalitäten genau auf die spezifischen Aufgabenstellungen – HSC-Hochpräzisionsfräsen oder Koordinatenschleifen – zugeschnitten sind. Als Besonderheit bietet Röders Steuerungsupdates an, sodass ein Veralten der Maschinen seitens ihrer Steuerung quasi nicht mehr vorkommt. Mit der aktuellen Ausbaustufe der Steuerung, dem Racecut, konnten nochmals deutliche Bearbeitungszeit-Reduktionen erreicht werden.