

Auf Nummer sicher

Strenge Tests garantieren die Qualität von Maschinenschutz-Systemen

Seit mehr als 40 Jahren fertigt Hema Schutzsysteme für Werkzeugmaschinen. Um eine gleichbleibend hohe Qualität sicherzustellen, werden die Komponenten regelmäßig strengen Materialtests unterzogen. Was das genau bedeutet, wird u.a. am Beispiel eines Rückwandsystems für eine Fräsmaschine aufgezeigt.

Geprüft werden musste beispielsweise das XY-Rückwandsystem einer Fräsmaschine eines namhaften Maschinenbauers. Da die Anlage eine zusätzliche Drehoption erhalten sollte, wurde eine Risikoanalyse durchgeführt. Bei den Tests stellte man Schwachstellen an den Schutzabdeckungen fest – die Rückhaltefähigkeit war möglicherweise nicht mehr gegeben. Der Schutz des Bedienpersonals vor umherfliegenden Werkstückteilen war zwar unter den bisherigen Betriebsbedingungen jederzeit garantiert. Doch mit der zusätzlichen Drehfunktion änderten sich die Anforderungen an die Robustheit der Schutzabdeckungen in der Rückwand beträchtlich. Der Maschinenbauer hatte mittels der Risikoanalyse die Komponenten deshalb als kritischen Bereich identifiziert, der einem Beschuss durch Werkzeug- oder Werkstückteile im Drehbetrieb möglicherweise nicht standhalten könnte.

Mit der Befürchtung sollte er Recht behalten: Bei einem Beschusstest am Institut für Arbeitsschutz (IFA) nach der Norm C1/DIN EN ISO 2312 fiel eine Abdeckung in der Rückwand durch. Sie wurde mit einem 2,5 kg schweren Projektil beschossen, das mit einer Geschwindigkeit von 50 m/s und einer Energie von 3.124 Joule auf die Abdeckung auftraf. Zwar konnten die Lamellen das Projektil bei drei von insgesamt vier Be-

schuss-Versuchen zurückhalten. Beim vierten Versuch wurde allerdings das Kevlar-Gewebe der Rückwand stark beschädigt und der Test somit nicht bestanden.

Beschusssichere Abdeckungen für Fräsmaschinen

Hema bekam vom Maschinenbauer den Auftrag, eine Abdeckung für Fräsmaschinen mit Drehoption zu entwickeln, die einem Beschusstest nach der Norm C1/DIN EN ISO 2312 standhält. „Wir haben verschiedene Abdeckungs-Varianten konstruiert, die auf unterschiedlichen Materialien basieren“, berichtet Fikri Dursun, Gruppenleiter in der Entwicklungsabteilung für Schutzsysteme bei Hema. Alle Varianten verfügten über Lamellen aus nicht-rostemdem Federbandstahl 1.4310 und waren mit verschiedenen Standard-Faltenbalggeweben ausgestattet. Außerdem wurden die Abdeckungen mit diversen Aramid-Geweben bzw. zusätzlichen Blechen verstärkt.

Die neu entwickelten Abdeckungs-Varianten kamen im unabhängigen Institut für Arbeitsschutz (IFA) in St. Augustin bei Bonn auf den Prüfstand, der Beschusstest wurde nach der Norm C1/DIN EN ISO 2312 durchgeführt. Die Einbaulage der Abdeckung im Prüfgestell entsprach dem in der Maschine. Das Ergebnis der Tests: Drei Varianten hiel-



ten dem Aufprall des Projektils stand, wenn auch mit stark deformierten Lamellen. Bei Hema ist man sehr zufrieden: „Es hätte auch gereicht, wenn nur eine der Varianten zertifiziert worden wäre“, sagt Fikri Dursun. „Uns stehen jetzt drei beschuss-sichere Abdeckungs-Varianten zur Verfügung, um kundenspezifische Lösungen anzubieten.“

Regelmäßige Lebensdauer-Tests

Qualität spielt bei Hema generell eine große Rolle. Das zeigt sich unter anderem daran, dass alle Produkte aus dem Bereich Schutzabdeckungen regelmäßigen, stichprobenartigen Lebensdauer-Tests unterzogen werden. Zu diesem Zweck unterhält der Maschinenschutz-Spezialist aus dem südhessischen Seligenstadt einen eigenen Produkt-Prüfstand. Hier beobachten die Hema-Experten beispielsweise das Knickverhalten der Materialien (Brüche, Durchscheuern usw.), entstehende Risse an Stützrahmen oder den Verschleiß der Gleit- bzw. Rollenführungen von Faltenbälgen.

„In weiteren Tests prüfen wir auch die Auswirkungen der dynamischen Kräfte“, erklärt Produktentwickler Lars Najorka. „Wir untersuchen unter anderem die Rückstellkraft der Abdeckungen während des Auszuges oder des Zusammendrucks. Oder das Verhalten der Andruckkräfte bei Lamellen über die Lebensdauer einer Abdeckung hinweg.“ Das ist deshalb wichtig, weil die Dichtheit der Abdeckung erst gewährleistet ist, wenn die Andruckkräfte einen bestimmten Wert erreichen.

Bei den Tests setzen die Ingenieure z.B. Faltenbälge auf langen Fahrwegen den maximal in der Praxis möglichen Beschleunigungen aus. Einzelne Produkte werden mehr als 1,5 Millionen Belastungszyklen unterzogen. So lassen sich verlässliche Aussagen über die Lebensdauer der Abdeckungen bei realistischen Einsatzbedingungen treffen. Neben X-, Y- und Z-Achsen-Abdeckungen, Dachabdeckungen, Rollos, Rollantrieben und kompletten Rückwandsystemen testet Hema auch Einzelteile wie

Hohe Sicherheitsstandards dank Qualitätsmanagement und KAIZEN

Um die hohen Sicherheitsstandards der Produkte sicherzustellen, müssen die Fertigungsprozesse bei Hema entsprechend ausgelegt sein. „Alle unsere Produktionsstätten in Europa sind nach DIN ISO 9001:2015 zertifiziert und verfügen damit über ein eigenes Qualitätsmanagementsystem“, sagt Hema-Geschäftsführer Steffen Walter. Das alleine reicht dem innovationsfreudigen Unternehmenschef aber nicht: „Wir wollen ständig besser werden und haben deshalb in allen Werken KAIZEN-Teams gegründet.“ Die Vorschläge der Mitarbeiter zur Optimierung der Abläufe werden – sofern möglich – zeitnah umgesetzt. So profitieren alle: Die Prozesse werden effektiver, die Mitarbeiter sind motivierter, weil sie ihre Arbeitsabläufe mitgestalten können – und die Kunden erhalten Produkte auf höchstem Qualitätsniveau.

Klammern, Gewebe und Materialien, die zur Balgherstellung dienen sowie Aufhängungs- und Gleitsysteme und Lamellengeometrien.

Hema kann auf seinem Teststand Abdeckungen mit einer Auszugslänge von bis zu 6 m prüfen. „Wir sind in der Lage, dynamische Anwendungen mit unterschiedlichen Brems- und Beschleunigungsrampen, Wartezeiten und bis zu 20 Wegpunkten zu simulieren“, berichtet Najorka. Bei einfachen Materialtests werden die eingesetzten Materialien auf Durchscheuern oder Materialermüdung beim Knicken untersucht. Abdeckungen oder komplette Rückwandsysteme werden zusätzlich auf die Homogenität des Laufverhaltens, Geräuschemission und auf Verschleiß hin getestet.

Sämtliche Prototypen kommen auf den Prüfstand

Wenn Hema ein neues Produkt entwickelt, wird der Prototyp ebenfalls ausgiebig auf Maßhaltigkeit und Form überprüft. „Um Geräusche, Dichtigkeit und eine mögliche Überbeanspruchung zu ermitteln, simulieren wir auch das dynamische Verhalten der Abdeckung“, sagt Najorka. „So können wir Optimierungen vornehmen, bevor wir die Nullserie an den Kunden ausliefern.“ 30 bis 60 Tests führt Hema pro Jahr durch, teilwei-

se werden bis zu zehn Varianten eines Produkttyps in einem Test geprüft.

Härtteste Tests auch für Sicherheitsscheiben

Auch die Sicherheitsscheiben von Hema werden strengen Tests unterzogen, denn sie müssen ebenso wie die Rückwände das Bedienpersonal vor umherfliegenden Werkstück- oder Werkzeugteilen schützen. Die Tests führt das Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF) der TU Berlin nach der Norm DIN EN 23125, Widerstandsklassen A1 bis C3, durch. Bei den Versuchsreihen werden die in einen Beschussrahmen eingespannten Verbundglasscheiben mit einem 2,5 kg schweren Projektil beschossen. Bisher überstanden die Hema-Scheiben selbst Beschüsse mit Projektil-Geschwindigkeiten von bis zu 80 m/s und einer Aufprall-Energie von bis zu 8000 Joule problemlos. Sie erfüllen damit die Maschinenschutzforderungen EN/TC143/WG3 in vollem Umfang.

www.hema-group.com

01 Die Hema-Rückwandsysteme für Werkzeugmaschinen entsprechen höchsten Sicherheitsanforderungen

02 Drei der vier von Hema neu konstruierten Abdeckungen für die Rückwände des Fräsbearbeitungszentrums mit Drehoption bestanden den Beschusstest nach Klasse C1/DIN EN ISO 2312

03 Auf einem Prüfstand unterzieht Hema seine Faltenbälge harten Belastungstests mit bis zu 1,5 Mio. Bewegungszyklen



Im Fokus	
Sicherheit	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Effizienz	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>