



Unter Beschuss

Umfassende Materialprüfung für Maschinenabdeckungen

Die Fräsmaschinen eines Maschinenbauers sollten eine neue Drehoption bekommen. Um zu prüfen, ob die Arbeitssicherheit nach dieser Neuerung immer noch gewährleistet ist, hat das beauftragte Maschinenschutz-Unternehmen Hema das Abdeckungsmaterial der Maschinenrückwände strengen Beschusstests unterzogen. Am Ende gelang es, gleich drei neue Materialien zu entwickeln, die einem Beschusstest nach C1 / DIN EN ISO 2312 standhalten.

Seit mehr als 40 Jahren fertigt die Hema Maschinen- und Apparateschutz GmbH Schutzsysteme für Werkzeugmaschinen. Um eine gleichbleibend hohe Qualität sicherzustellen, werden die Komponenten regelmäßig strengen Materialtests unterzogen. Eine solche Prüfung musste auch das XY-Rückwandsystem der Fräsmaschine eines namhaften Maschinenbauers bestehen.

Da die Anlage eine zusätzliche Drehoption erhalten sollte, wurde eine Risikoanalyse durchgeführt. Der Schutz des Bedienpersonals vor umherfliegenden Werkstückteilen war jederzeit garantiert – unter den bisherigen Betriebsbedingungen. Doch mit

der zusätzlichen Drehfunktion änderten sich die Anforderungen an die Robustheit der Schutzabdeckungen in der Rückwand beträchtlich. Der Maschinenbauer hatte in seiner Risikoanalyse die Komponenten deshalb als kritischen Bereich identifiziert, der einem Beschuss durch Werkzeug- oder Werkstückteile im Drehbetrieb möglicherweise nicht standhalten könnte.

Beim zweiten Anlauf dreifach bestanden

Mit dieser Befürchtung sollte er Recht behalten: Bei einem Beschusstest am Institut für Arbeitsschutz (IFA) nach der Norm C1 / DIN EN ISO 2312 fiel eine Abde-

ckung in der Rückwand durch. Sie wurde mit einem 2,5kg schweren Projektil beschossen, das mit einer Geschwindigkeit von 50 m/s und einer Energie von 3124 Joule auf die Abdeckung auftraf. Zwar konnten die Lamellen das Projektil bei drei von insgesamt vier Beschuss-Versuchen zurückhalten. Beim vierten Versuch wurde allerdings das Kevlar-Gewebe der Rückwand stark beschädigt – damit hatte die Abdeckung den Test nicht bestanden.

Also bekam Hema 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 Abdeckungsvarianten konstruiert, die auf unterschiedlichen Materialien basieren“, berichtet Konstrukteur Fikri Dursun, Gruppenleiter in der Entwicklungsabteilung für Schutzsysteme bei Hema.

Alle Varianten verfügten über Lamellen aus nicht rostendem 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 Abdeckungsvarianten kamen im unabhängigen Institut für Arbeitsschutz (IFA) in St. Augustin bei Bonn auf den Prüfstand, um sich dem normkonformen Beschusstest zu stellen. Die Einbaulage der Abdeckung im Prüfstand entsprach der in der Maschine.

Das Ergebnis der Tests: Drei Varianten hielten 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 Konstrukteur Fikri Dursun. „Uns stehen jetzt drei beschusssichere Abdeckungsvarianten zur Verfügung, um kundenspezifische Lösungen anzubieten.“

Umfassende Prüfung – von der Schutzabdeckung bis zur Klammer

Dieser Auftrag war kein Einzelfall: Bei Hema werden alle Produkte aus dem Bereich Schutzabdeckungen regelmäßigen, stichprobenartigen Lebensdauer-Tests unterzogen. Zu diesem Zweck unterhält der Maschinenschutz-Spezialist einen eigenen Produkt-Prüfstand. Hier beobachten die Experten beispielsweise das Knickverhalten der Materialien (Brüche, Durchscheuern usw.), entstehende Risse an Stützrahmen oder den Verschleiß der Gleitbeziehungsweise Rollenführungen von Faltenbälgen (Bild 1).

„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 Auszugs 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 be-



Bild 1. Getestet werden unter anderem das Knickverhalten der Materialien und der Verschleiß der Gleitbeziehungsweise Rollenführungen.

(© Hema Maschinen- und Apparateschutz GmbH)

stimmten Wert erreichen. Bei den Tests setzen die Ingenieure z.B. Faltenbälge auf langen Verfahrenswegen den in der Praxis maximal 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, Rolloantrieben und kompletten Rückwandsystemen testet das Unternehmen auch Einzelteile wie Klammern, Gewebe und Materialien, die zur Balgherstellung dienen, sowie Aufhängungs- und Gleitsysteme und Lamellengeometrien.

Hema kann auf dem hauseigenen 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, Geräuschemissionen und auf Verschleiß hin getestet.

Schutzscheiben im Beschusstest

Wenn das Unternehmen gemeinsam mit einem Anwender 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 das Maschinenschutz-Unternehmen pro Jahr durch, teilweise werden bis zu zehn Varianten eines Produkttyps in einem Test geprüft.

Auch die Sicherheitsscheiben von Hema selbst 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 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 in vollem Umfang die Maschinenschutzforderungen EN TC143/WG3. ■

INFORMATION & SERVICE

KONTAKT

Hema Maschinen- und Apparateschutz GmbH
T 06182 773-0
info@hema-group.com
www.hema-group.com/de/hema