

G. Weber

Einspritzverfahren zum Gummieren von Diamantsägeseilen

Nachdem mit der IMM130 ein System zur Plastifizierung von Seilen erfolgreich am Markt etabliert werden konnte, bringt Dr. Fritsch mit der RMM135 nun ein System zum Gummieren von Seilen auf den Markt.

Während mit Plastik umhüllte Diamant-Sägeseile vor allem auf stationären Maschinen, so genannten „Blocksägen“, eingesetzt werden, kommen gummierte Seile vor allem im Granitsteinbruch und zum Teil im Baubereich zum Einsatz. Die gummierten Seile werden als temperaturstabiler und als fester empfunden, während die plastifizierten Seile als billiger in der Herstellung und reibungsärmer im Betrieb angesehen werden. Wenn die Kühlung nicht sichergestellt werden kann, wird daher oft lieber ein gummiertes Seil verwendet. Ebenso kann ein ideal gummiertes Seil sehr hohe Kräfte aufnehmen. Bei manchen Anwendungen schieben sich die Perlen gerne auf, das heißt die Perlen werden axial auf dem Seil zusammen geschoben. Auch hier werden lieber gummierte Seile verwendet.

All diese Bedingungen sind oft in Steinbrüchen zu finden. Allerdings sind die Präferenzen für Gummi und/oder Plastik von Land zu Land verschieden. Im Gegensatz zu der traditionellen Vulkanisierungs-Methode arbeitet die RMM nach dem Injektionsprinzip. Das Seil wird also nicht zwischen zwei Gummistreifen verpresst, sondern das Seil wird in eine Einspritzform gelegt und der vorher plastifizierte Kautschuk wird unter hohem Druck in die Form eingespritzt. Die Kautschuk-Masse dort vulkanisiert durch die Formentemperatur und wird fest. Obwohl sich das Verspritzen von Kunststoff und Gummi auf den ersten Blick ähneln, gibt es doch einige fundamentale Unterschiede zwischen



1 RMM 135

den beiden Verfahren. Dies verhindert auch den Einsatz einer Kombinationsmaschine. Es ist ohne sehr große und aufwändige Umbauten nicht möglich, eine Maschine für den Einsatz von Gummi und Plastik zu verwenden.

Der Prozess

Beim Plastifizieren wird das Kunststoffgranulat aus einem temperierten Behälter mit kontrollierter Luftfeuchtigkeit in die Einspritzmaschine do-

siert. Dort wird der Kunststoff auf ca. 130°C erwärmt und verflüssigt sich dabei. Dabei wird der Kunststoff flüssig. In dieser Form wird der Kunststoff in die auf ca. 60° erwärmte Form eingespritzt. Durch die Abkühlung erhärtet sich der Kunststoff. Durch ein anschließendes Tempern in einem Ofen wird eine weitere Festigkeitssteigerung erreicht. Beim Gummieren wird der Werkstoff der Maschine als Schnur oder Band zugeführt. Es wird keine große Anforderung an Umgebungs-



2 Werkzeug

Temperatur oder Luftfeuchtigkeit vom Werkstoff gestellt. Allerdings hat der Kautschuk nur eine begrenzte Lagerfähigkeit. In der Maschine wird die Kautschukschnur bei ca. 100°C plastifiziert, es entsteht eine Masse mit relativ hoher Zähigkeit. Diese Masse wird mit hohem Druck in die Form eingespritzt. Die Formtemperatur ist ca. 200°C. Durch diese hohe Temperatur wird die Kautschuk-Masse kurzfristig sehr flüssig und kann in die feinsten Zwischen-

räume fließen. Allerdings beginnt diese Masse auch sehr schnell zu vulkanisieren, die hohe Temperatur ist dabei der Auslöser. Dadurch bilden sich molekulare Brücken zwischen den fadenförmigen Molekülketten, der Gummi wird fest. Um diesen Vorgang möglichst schnell zu machen, also um eine kurze Zykluszeit zu realisieren, werden die Werkstücke (Stahlseil, Perlen und ev. Federn) vorgewärmt. Dazu ist vor dem Werkzeug ein Heiz-Strahlerfeld montiert. So nehmen Perlen und Stahlseil bereits vor dem Einlegen in die Form eine definierte Temperatur an. Damit wird einerseits eine schnelle Zykluszeit realisiert ohne andererseits den aufgebrauchten Haftvermittler zu verbrennen. Um eine ausreichende Prozesssicherheit zu gewährleisten wird die Vorwärmtemperatur an mehreren Stellen gemessen und genau geregelt.

Resümee

– Beim Kunststoff wird eine sehr flüssige, heiße Masse in eine kühle Form gespritzt. Beim Gummieren wird eine zäh-

flüssige, kühle Masse in eine heiße Form gespritzt. Damit erklären sich auch die bauart-typischen Unterschiede der beiden Maschinen und ihre unterschiedlichen Zykluszeiten. Die RMM135 hat eine Schließkraft von 35 to. Das eingesetzte Werkzeug hat eine Länge von ca. 330 mm. Damit lassen sich bei einreihiger Werkzeugauslegung ca. 7 m Seil pro Stunde herstellen. Wenn das Werkzeug doppelreihig genutzt wird, können ca. 12 m/h hergestellt werden. Die Maschine wurde mit speziellem Kautschuk und einem darauf abgestimmten Haftvermittler erfolgreich getestet. Diese Testmuster übertrafen alle Vorgaben bei weitem.

Bildnachweis Dr. Fritsch Sondermaschinen GmbH, Fellbach.

Dipl. Ing. Gerhard Weber

ist Geschäftsführer der
Dr. Fritsch Sondermaschinen GmbH,
Fellbach.