

SUBMITTED BY/EINGEREICHT VON: PAUL MASCHINENFABRIK

Optical inspection of button heads on prestressing steel

Innovation: Optische Kontrolle von Stauchköpfen bei Spannstahl

Button-headed prestressing tendons are used with end-anchorage for wire tendons in railway sleepers and for poles and towers. Button-headed prestressing wires have two advantages over stranded prestressing tendons: there is no loss of prestensioning force due to wedgeslip and there is, in addition to bonding, an end anchorage through which the tensioning force is applied.

The button heads are produced in series, usually on automatic button-heading machines. Process faults that occur during heading can result in geometric irregularities. Cracks can occur during cold working due to fluctuation in material properties. Use of button-head tendons with faulty button heads can cause failure of the tendon. The exchange of prestressing wire in

subsequent processes results in downtimes of the machines, reworking, and high material consumption.

Solution approach with automatic image processing

A camera system with advanced image processing stationed directly downstream of the button-heading machine automatically detects geometrical faults and cracking on the button-heads. The system inspects every head within approx. 10 seconds. During this period, it positions and fixes the prestressing steel, and several cameras take two pictures each with different lighting. Following evaluation of the pictures, faultless button-headed tendons are passed on to the subsequent processes, and faulty button heads are automatically cut off, together with 10 cm of wire, and are disposed of.

The image processing works with very high, constant reliability for optimizing the production process and minimizing reject waste, but does not replace safety-relevant inspection. Material consumption and work-time can be notably reduced.

Spanndrähte mit gestauchten Köpfen werden mit Endverankerungen für Drahtspannglieder in Schwellen oder für Masten und Türme eingesetzt. Spanndrähte mit Köpfen haben gegenüber Litzenspanngliedern zwei Vorteile: Beim Verankern gibt es keinen Spannkraftverlust durch Keilschlupf und es gibt zusätzlich zum Verbund eine Endverankerung, über die die Spannkraft eingebracht wird.

Die Köpfe werden in Serienproduktion meist durch automatische Kopfstauchmaschinen hergestellt. Prozessfehler beim Stauchen können Geometriefehler verursachen. Aufgrund von Materialschwankungen können Risse bei der Kaltumformung auftreten. Der Einsatz von Spanngarnituren mit fehlerhaften Köpfen kann zum Versagen des Spannglieds führen. Ein Austausch fehlerhafter Spanndrähte in nachfolgenden Prozessen führt zu Stillstandzeiten der Anlage, Nacharbeit und hohem Materialverbrauch.

Lösungsansatz mit automatischer Bildverarbeitung:

Direkt hinter der Kopfstauchmaschine erkennt ein Kamerasystem



Figure: Paul

A camera system with advanced image processing positioned directly downstream of the button-heading machine automatically detects geometric errors and cracks

Direkt hinter der Kopfstauchmaschine erkennt ein Kamerasystem mit moderner Bildverarbeitung automatisch Geometriefehler und Risse

mit moderner Bildverarbeitung automatisch Geometriefehler und Risse an den gestauchten Köpfen. Das System überprüft jeden Kopf in rund 10 s. In dieser Zeit positioniert und fixiert es den Spannstahl, mehrere Kameras erstellen jeweils zwei Aufnahmen mit unterschiedlicher Beleuchtung. Nach der Bildauswertung werden fehlerfreie gestauchte Drähte an den Folgeprozess übergeben, fehlerhafte Köpfe werden mit 10 cm Draht automatisch abgeschnitten und entsorgt.

Mit einer sehr hohen, gleichbleibenden Zuverlässigkeit bei der Erkennung eignet sich die Bildverarbeitung zur Prozess- und Verschnittoptimierung, ersetzt jedoch keine sicherheitsrelevante Überprüfung. Materialeinsatz und Arbeitszeit können deutlich reduziert werden.

CONTACT

Paul Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG

Max-Paul-Str. 1

88525 Dürmentingen/Germany

+49 7371 500-0

spannbeton@paul.eu

www.paul.eu