

Kühler

Für die qualitative und quantitative Produktgestaltung ist die Ausbildung und Werkstoffwahl der formgebenden Kokille, sowie die technische Konzeption des Kühlsystems und seiner Verbindungsmöglichkeit mit dem Kokillenwerkstoff maßgebend.

Als Kokillenwerkstoff wird fast ausschließlich Elektrographit verwendet. Seine Bedeutung verdankt der Elektrographit folgenden besonderen Eigenschaften:

- hohe Wärmeleitfähigkeit
- geringe Benetzung durch flüssige Metalle
- gute Gleiteigenschaften und ausreichende Selbstschmierfähigkeit
- gute Verschleißfestigkeit
- hohe Temperaturbeständigkeit
- gute Formbeständigkeit infolge geringer Ausdehnung
- leichte Bearbeitung

Bei den Kühlsystemen unterscheidet man grundsätzlich zwei Kategorien:

- Kühlereinheiten für eutektisch erstarrende Metalle, wie z.B. reine Metalle (Kupfer, Silber, etc.), und für kurze Erstarrungsintervalle bei niedriglegierten Legierungen
- Kühlereinheiten für Metalle mit langem Erstarrungsintervall, darunter, wie z.B.: Phosphorbronze, Messing, Neusilber, etc.

Grundsätzlich wird Wasser als Kühlmittel verwendet. Die Primärkühlung für Bandformate ist im Allgemeinen mit mehreren Kühlkreisen ausgestattet, während Kühler für Rundformate und Vierkantformate meist nur einen Kühlkreis besitzen. Die Wasserkühlung beruht auf dem Gegenstromprinzip.

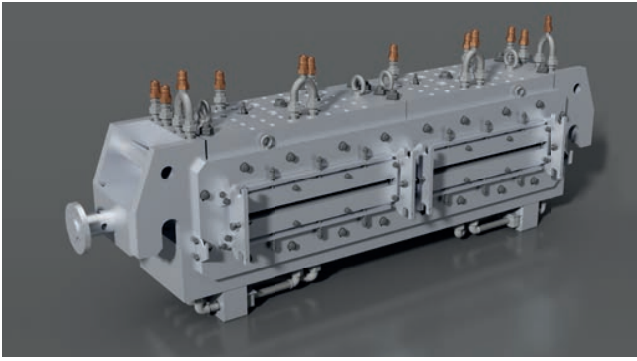
Die Regelung der Wassermenge in jedem Kühlkreis erfolgt abflusseitig in Abhängigkeit von der Temperaturerhöhung, wobei auch die Fließgeschwindigkeit des Wassers in den einzelnen Kühlkanälen geändert werden kann. Auf diese Weise wird die Kühlung milder oder härter - und in gewissen Bereichen gleichmäßiger und auch regulierbarer gehalten. Durch den Gegendruck werden die Strömungsverhältnisse im Kühlspalt durch Beeinflussung der Turbulenz an der den Wärmeübergang bestimmenden Grenzschicht verändert. Der Gegendruck im Kühlspalt wirkt dem lokalen Sieden entgegen und vermeidet eine ungleichmäßige Kühlung.

Um eine dauerhafte, gute Wärmeübertragung vom Metall zum Kühlwasser zu gewährleisten, werden die wärmeleitenden Teile auf spezielle Art miteinander verbunden. Diese ausgereifte Verbindungsart sichert neben einer optimalen Produktion auch reproduzierbare Werte.

Die Graphitkollillen haben, je nach Betriebsweise, eine bestimmte Standzeit, wobei diese Haltbarkeitszeit in erster Linie vom Gießwerkstoff, dessen Gasgehalt und Temperatur bestimmt wird.

Eine Nachbearbeitung des Kokillenwerkstoffes ist zum Teil möglich, sodass in einigen Fällen die tatsächliche Standzeit erheblich verlängert werden kann.

Für das Gießen von Legierungen, die eine hohe Affinität zu Sauerstoff aufweisen, wird bevorzugt die Schutzgastechnik eingesetzt. Das verhindert weitgehend die Oxydation des Kokillengraphites und der Strangoberfläche und resultiert in einer höheren Standzeit des Graphites, bei gleichzeitiger Erhöhung der Gießleistung aufgrund der effizienteren Kühlung. Der Kokillenwechsel erfordert – je nach Gießformat und Stranganzahl – ca. 60 min.



Innovationen am Thöni Kühler

Undichtheiten zwischen Kupfer-Kühler und Stahlrahmen sind zu 100 % eliminiert.

Der Kühler hat ein geschlossenes Kühlsystem. Kühler und Rahmen werden nicht mehr durch eine Dichtung abgedichtet. Damit wird zu 100 % sichergestellt, dass keinerlei Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem zwischen Graphit und Kupferplatte gelangen kann.

Am Kühler sind mechanische und konstruktive Änderungen durchgeführt, um die extreme Kantenkühlung herabzusetzen und der rückwärtsgerichteten Erstarrung entgegen zu wirken.

Die Minderung der Kantenkühlung wird durch vier Maßnahmen erreicht: Der erste an der Kante liegende Kühlkanal ist weiter nach innen versetzt. Auf der Rückseite der Graphitplatte sind Taschen eingearbeitet. Die Kantenleisten der Graphitkokille werden aus niedrig leitenden Carbonen/Graphiten hergestellt. Sollte eine weitere Reduzierung notwendig sein, wird im ersten Kühlkanal eine isolierende Schicht eingebracht.

Bei Bedarf ist es jetzt möglich den Übergang zwischen Kupfer und Graphit so zu verändern, um eventuell vorhandene Störungen der Übergänge durch Unebenheiten und Hohlräume zu verbessern. Dadurch ist eine wesentlich gleichmäßigere Kühlung über die Bandbreite gewährleistet.

Bei der heißen Angleichung werden zwischen der Graphitplatte und dem Kupferkühler, je nach Kühlungsgrad, Lagen von Graphitpapier eingebracht. Bei der kalten Angleichung wird zwischen der Graphitplatte und dem Kupferkühler Helium eingeleitet und damit in den Hohlräumen ein vielfach besserer Übergang geschaffen.

Durch beide Maßnahmen wird eine Angleichung der benachbarten, stark unterschiedlichen Kühlzonen erreicht.

Achtung! Von der Verwendung von Helium in existierenden oder anderen Kühlern raten wir dringend ab. Ältere Baureihen sind dafür nicht ausgelegt und könnten zu erheblichen Qualitätsproblemen führen.

thöni[®]

www.thoeni.com

Vorbehaltlich Druck- und Satzfehler
© Copyright Thöni Industriebetriebe GmbH 2015

Durch eine Anpassung von Stahlrahmen und Kupferplatten ist die thermische Spannung herabgesetzt.

Die Kühler bestehen aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Durch die Einbringung einer Gleitschicht wird die gegenseitige Beeinflussung der Stoffe (Stahl zu Kupfer) entkoppelt. Um eine Anpassung des Stahls an die Dehnung des Kupfers zu erreichen, wurden die Kühlbedingungen im Stahlrahmen zusätzlich geändert.

Die thermische Stabilität der thermischen Speicherfähigkeit des Stahlrahmens ist erhöht.

Die Stabilisierung eines Werkstoffes hängt von vielen Faktoren ab. Bei höheren thermischen Belastungen ist eine verbesserte und gleichmäßigere Temperaturstabilität des Betriebsmittels wichtig. Um jedwede Temperaturschwankungen auszugleichen, ist die Speichermasse des Kühlers erhöht.

Der Instandhaltungsaufwand ist reduziert.

Durch die Beseitigung der Dichtung zwischen Stahlrahmen und Kupferkühler ist es nicht mehr notwendig, die Kokille regelmäßig zu zerlegen, um diese neu abzudichten.

Bei Verwendung der optionalen Versuchserweiterung, ist es möglich, den Kühler als Versuchskühler einzusetzen. Dadurch sind Gieß- und Parameterversuche mit neuen Legierungen problemlos möglich. Die Erweiterung ermöglicht zusätzliche Temperaturmessungen nahe am Erstarrungsbereich.

Der R&D-Kit besteht aus mehreren NiCrNi-Elementen, Graphitplattenschrauben mit Elementen, Aufnahmekanälen und Vorrichtungen für Temperaturentnahmen der Wasserkreisläufe.

In einigen Fällen ist die Manipulation der Wärmeleitfähigkeit des eingesetzten Graphites notwendig.

Graphite mit einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und einer passenden offenen Porosität können mit diesem Kühler durch den Einsatz von Gas und Gasmisch in ihrer Leitfähigkeit verändert werden.

Die Eigenschaften des Kühlers ist erheblich verbessert in Bezug auf:

- Qualitätsstabilisierung im Guss
- Verbesserung des Betriebsverhaltens
- höhere Flexibilität im Bezug auf den Einsatzzweck
- Leistungserhöhung und geringerer Instandhaltungsaufwand

