Pit Furnace Symposium

Lohmann Conference

PIT FURNACE SYMPOSIUM | DÜSSELDORF GERMANY 2020

Kurzzusammenfassungen der Vorträge / Abstracts of the presentations

Friedr. Lohmann GmbH Edelstahlgiesserei | Brauckstr. 37 | 58454 Witten/Germany | info@lohmann-conference.com | +49 (0)2302-890625

01

Paul Reichert / KGO GmbH

Schachtöfen zum Gasnitrieren und Aufkohlen und verfahrens- und anlagenspezifische Besonderheiten

Investitionen in Wärmebehandlungsanlage erfolgen nach einer detaillierten und umfassenden Bedarfsplanung. Nach der Entscheidung für welches Verfahren und für welche Bauteile eine Anlage angeschafft wird, stellt sich die Frage, ob die Anlage auch alle verfahrenstechnischen Spezifikationen erfüllen kann um den Erfordernissen der zu wärmebehandelten Bauteile gerecht zu werden.

Je nach Anlagentyp, -größe und Wärmebehandlung werden Schachtöfen in unterschiedlichen Ausführungen angeboten. Vom evakuierbaren Schachtofen mit gasdichter Stahlretorte bis hin zum gemauerten Ofen mit elektrischer Beheizung.

Pit furnaces for gas nitriding and carburizing and process and equipment-specific features

Investments in heat treatment plants are made according to detailed and comprehensive demand planning. After the decision for which process and for which components an equipment is to be purchased, the question arises whether the equipment can also meet all process engineering specifications in order to meet the requirements of the components to be heat-treated.

Depending on equipment type, size and heat treatment, pit furnaces are offered in different designs. From evacuatable shaft furnaces with gas-tight steel retort to brick furnaces with electric heating.

02

Martin Preisl / Aichelin GmbH/BOSIO

Wärmebehandlung in Schachtöfen: Unterschiedliche Designs für Teile, die einerseits weniger als einen Kilo wiegen und anderseits auch Teile, die 200 Tonnen schwer sind

Die Firma BOSIO ist eine Tochtergesellschaft in der Aichelin-Gruppe und bietet Schachtöfen für unterschiedlichste Durchsatzmengen und Einzelgewichte an. Je nach Anforderung des Kunden werden Schachtöfen für Prozesse unter Luft, Schutzgas oder Aufkohlungsatmoshäre mit unterschiedlichen Ausführungsmerkmalen gebaut. Unter anderem wird über einen Schachtofen mit Kühleinrichtung für Wellen mit einem Durchmesser von 2m und einer Länge bis 17,4m berichtet.

Heat treatment in pit furnaces: Different designs for parts weighing less than one kilo on the one hand and parts weighing 200 tons on the other

BOSIO is a subsidiary of the Aichelin Group and offers pit furnaces for a wide range of throughputs and individual weights. Depending on the customer's requirements, pit furnaces are built for processes under air, inert gas or carburizing atmosphere with different design features. Among other things, a pit furnace with cooling device for shafts with a diameter of 2m and a length of up to 17.4m is reported.

03

Grzegorz Gluchowski / SECO/WARWICK S.A.

Wirtschaftliches und effizientes Niederdruckaufkohlen in Schachtöfen

Das Niederdruckaufkohlen (LPC) ist eine in der modernen Industrie bekannte und etablierte thermochemische Behandlungstechnologie. Sie hat die traditionelle atmosphärische Aufkohlung allmählich abgelöst und einen zunehmenden Anteil an der Aufkohlung sowie aktuelle Investitionen in die Wärmebehandlung erhalten. Typischerweise wird es in den integrierten Öfen mit Kühlung in Öl oder in neutralen Gasen in Ein- oder Mehrkammeröfen eingesetzt. Es gibt keine bekannten Anwendungen von LPC als Alternative zum Aufkohlen von Teilen in Schachtöfen, die bei Prozesstemperatur geöffnet sind.

Die vorgestellte Präsentation bezieht sich auf die Möglichkeit, LPC in einem Vakuumofen als kompletten Ersatz für Schachtöfen mit atmosphärischer Aufkohlung einzusetzen. Technische und verfahrenstechnische Fragen werden ebenso diskutiert wie vergleichende Analysen im Bereich der Produktionseffizienz unter Investitions- und Betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Die allgemeinen Vorteile von LPC in Form von Effizienz und Prozessproduktivität funktionieren auch bei Schachtöfen sehr gut. Es handelt sich um eine rationale und einsetzbare Lösung, die die Effizienz erhöht, die Prozesskosten senkt und eine kurze Amortisationszeit der Investition garantiert. Darüber hinaus wird Sicherheit und Umweltschutz gewährleistet.

Economic and efficient low pressure carburizing in pit furnaces

Low pressure carburizing (LPC) is commonly known and established thermo-chemical treatment technology in modern industry. It has been gradually superseding traditional atmospheric carburizing and has got an increasing share in carburizing and current investments in heat treatment. Typically it is used in the integrated furnaces with cooling in oil or in neutral gas in single- or multi-chamber furnaces. There are no known applications of LPC as an alternative to carburizing parts in pit furnaces opened at process temperature.

The presentation refers to the possibility of using LPC in a vacuum furnace as a complete replacement for pit furnaces with atmospheric carburizing. Technical and process issues will be discussed as well as comparative analysis in the area of production efficiency with investment and operational economics.

The general advantages of LPC in the form of efficiency and process productivity work very well also for pit furnaces. It is a rational and justified solution that increases efficiency, reduces process costs and guarantees a short investment payback time. In addition, it ensures safety and environment protection.

04

Rainer Braun / BURGDORF GmbH & Co. KG

Moderne Abschreckmittel für Schachtofenprozesse

Abschrecken wird nach DIN EN 10052 definiert als „Abkühlen eines Werkstücks mit größerer Geschwindigkeit als an ruhender Luft“.
Zum Zeitpunkt des Abschreckens können weder die Härtbarkeit des Materials, noch Einschränkungen der Werkstoffqualität, die Oberflächenbeschaffenheit, die konstruktive Gestaltung oder die Historie des Herstellungsprozesses des Bauteils rückgängig gemacht, oder beeinflusst werden.

Der Abschreckvorgang und das zum Einsatz kommende Abschreckmittel sind somit von großer Bedeutung für den Erfolg des Wärmebehandlungsprozesses. Das zum Einsatz kommende Abschreckmittel beeinflusst das entstehende Werkstoffgefüge und die daraus resultierenden mechanischen Eigenschaften der wärmebehandelten Bauteile, aber auch die Höhe und Ausprägung von Eigenspannungen im Bauteil sowie Maß- und Formänderungen. Die richtige Auswahl des Abschreckmittels, dessen Abstimmung auf das Bauteilspektrum und die vorhandene Anlagen- und Verfahrenstechnik ist die Voraussetzung dafür, dass die definierten Anforderungen an das Bauteil und dessen spätere Funktion zuverlässig und dauerhaft erfüllt werden.

Im Beitrag werden die Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von modernen, flüssigen Abschreckmitteln vorgestellt, deren physikalische Eigenschaften und Wärmeübergangsverhalten beschrieben und auf die spezifischen Anforderungen beim Einsatz in Bandanlagen verwiesen.

Advanced quenching media for pit furnace processes

Quenching is defined in accordance to DIN EN 10052 as "cooling of a workpiece at higher speed than in static air". At the time of quenching, neither the hardenability of the material nor the restrictions on material quality, surface quality, design or history of the manufacturing process of the component can be undone or influenced.

The quenching process and the used quenching medium are therefore of great importance for the success of the heat treatment process. The quenching medium influences the resulting material structure and the resulting mechanical properties of the heat-treated components, but also the height and characteristics of residual stresses in the component as well as changes in dimensions and shape. The correct selection of the quenching medium, its matching to the component spectrum and the existing equipment and process engineering is a prerequisite for reliably and permanently fulfilling the defined requirements for the component and its subsequent function.

In this article, the properties and possible applications of modern liquid quenching mediums are presented, their physical properties and heat transfer behaviour are described and the specific requirements for use in belt furnaces are referred to.

05

Janos Jenei / FUCHS SCHMIERSTOFFE GMBH
Elmar Steinwidder / Sandvik Mining and Construction GmbH

Reduzierung der Flammbildung beim Abschrecken im Härtebad - Von der Problemstellung bis zum fertigen Produkt

Fuchs Schmierstoffe GmbH in Mannheim entwickelte mit der Unterstützung der Firma Sandvik Mining and Construction GmbH in Zeltweg, Österreich ein universell einsetzbares Hochleistungshärteöl für die Ansprüche der Abschreckung verschiedenster Bauteile in offenen und geschlossenen Härteöl-Becken.

Bei Sandvik werden neben Getriebekomponenten auch Stahlbleche gehärtet, welche hochkant chargiert werden müssen. Dadurch wird ein Kamineffekt begünstigt, der während der Eintauchphase in das Härteöl zu einer sehr starken Flammentwicklung führt. Um einen nachhaltigen und sicheren Härtereibetrieb zu gewährleisten, ist ein kontrolliertes Flammverhalten notwendig.

Der Härteexperte Sandvik und der Schmierstoffspezialist Fuchs kooperierten, um eine praxisnahe Simulation für ein tieferes Verständnis über Zusammenhänge zwischen Leistung und Flammverhalten eines Härteöls zu bekommen. Dafür wurde ein Testaufbau eingerichtet sowie ein Modell einer kritischen Charge nachgestellt. Durch die Zusammenarbeit aller Beteiligten ist es gelungen, eine Verbesserung der Chargierung zu erreichen und ein sehr universelles Härteöl zu entwickeln, welches die geforderten Parameter, inklusive der Prozesssicherheit, einhalten kann.

Reduction of flame formation during quenching in hardening bath - From the problem to the finished product

With the support of Sandvik Mining and Construction GmbH in Zeltweg, Austria, Fuchs Schmierstoffe GmbH in Mannheim developed a universally applicable high-performance quenching oil for the requirements of quenching various components in open and closed hardening oil baths.

At Sandvik, in addition to gear components, steel plates are also hardened, which have to be charged upright. This favours a chimney effect which leads to very strong flame formation during the immersion into the quenching oil. In order to guarantee a sustainable and safe hardening operation, a controlled flame behaviour is necessary.

Sandvik, the specialist in the field of hardening, and Fuchs, the specialist in the field of lubricants, cooperated in order to obtain a practical simulation for a deeper understanding of the correlations between the performance and flame behaviour of a quenching oil. For this purpose, a test assembly was set up and a model of the critical batch was simulated. Thanks to the cooperation of all participants, it was possible to achieve an improvement in the batching process and to develop a very universal quenching oil that can meet the required parameters, including process reliability.

06

Dr. Roman Ritzenhoff / Friedr. Lohmann GmbH

Schadensfälle, Wartung und Reparatur von Schachtofengestellen

Die Lebensdauer eines Schachtofengestells wird nicht nur durch die Betriebsparameter wie Temperatur, Abschreckmedien und Beladung bestimmt, sondern maßgeblich auch durch Pflege und Instandhaltung. Der Betreiber kann dabei in einem gewissen Rahmen präventive Maßnahmen zur Erhöhung der Nutzzeitdauer ergreifen und frühzeitig Reparaturmaßnahmen einleiten. Im Folgenden wird dargestellt, mit welchen Prüf- und Bewertungskriterien eine solche Instandhaltung und Gestellpflege durchgeführt werden kann. Des Weiteren werden die Grenzen einer möglichen Reparatur sowie typische Schadensfälle und Abstellmaßnahmen besprochen.

Cases of damage, maintenance and repair of pit furnace fixtures

The lifetime of a pit furnace fixture is determined not only by the operating parameters such as temperature, quenching media and loading, but also significantly by care and maintenance. To a certain extent, the operator can take preventive measures to increase the useful life and initiate repair measures at an early stage. The following section describes the test and evaluation criteria with which such maintenance and fixtures maintenance can be carried out. Furthermore, the limits of a possible repair as well as typical cases of damage and remedial measures are discussed.

07

Wolfram Schmid / Berufsgenossenschaft Holz und Metall

Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben - Rechtliche Anforderungen und Rahmenbedingungen an das Betreiben einer Härterei

- Blick auf Rechtsystematik
- Highlights von Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung
- Ausflug in das Thema Nachrüstung
- Ausblick/Einblick in die Normung

Safety in heat treatment shops - legal requirements and general conditions for the operation of a hardening shop

- A look at legal systematics
- Highlights of the Occupational Health and Safety Act and Industrial Safety Ordinance
- Excursion into the topic of retrofitting
- Outlook/insight into standardization

08

Dr. Roman Ritzenhoff / Friedr. Lohmann GmbH

CE-Kennzeichnung und Herstellerpflichten beim Inverkehrbringen von Schachtofengestellen

Die Maschinenrichtlinie regelt auf EU-Ebene das Konformitätsverfahren für u.a. auch Lastaufnahmemittel, so z.B. Chargiergestelle. Der Hersteller bzw. Inverkehrbringer hat hier eine Reihe von gesetzlichen Verpflichtungen zu durchlaufen und letztendlich die Einhaltung der harmonisierten Produktsicherheitsnormen durch das CE-Kennzeichen zu bestätigen. Im Folgenden wird dargelegt, welche Pflichten der Inverkehrbringer zu erfüllen hat und wo die Schnittstelle zu den Betreiberpflichten liegt. Ebenso wird erklärt, wann der Betreiber selbst zum Inverkehrbringer wird und er selbst in den Geltungsbereich der CE-Erklärung fällt. Das Prozedere des Konformitätsverfahrens wird dabei leicht verständlich erläutert.

CE marking and manufacturer's obligations for placing pit furnace fixtures on the market

The Machinery Directive regulates the conformity procedure at EU level for, among other things, load handling equipment, such as charging fixtures. The manufacturer or distributor has a number of legal obligations to comply with and ultimately confirm compliance with the harmonized product safety standards through the CE mark. In the following it is explained which obligations the distributor has to fulfil and where the interface to the operator's obligations lies. It also explains when the operator himself becomes the distributor and when he himself falls within the scope of the CE declaration. The procedure of the conformity procedure is explained in an easily understandable way.

09

Thorsten Kutsch / Friedr. Lohmann GmbH

Auslegung und Design von Schachtofengestellen unter Berücksichtigung modernere Entwicklungs-möglichkeiten / Schachtofengestelle „3G“ (3. Generation)

Die Konstruktionsprinzipien der gebräuchlichen Schachtofengestelle sind zum Teil 50 Jahre und älter. Das muss nicht unbedingt bedeuten, dass diese nachteilig sind, jedoch gibt es heute Möglichkeit deutlich mehr aus den System Schachtofengestell herauszuholen. Dies betrifft nicht nur moderne Konstruktionsprinzipien sondern auch die Integration von Funktionalitäten. Gewichtsreduktion, Traglasterhöhung und ein flexibler Einsatz bei veränderten Anforderungen ist der Wunsch eines jeden Anwenders. Durch die Entwicklung der neuen Schachtofengestellserie 3G (3.Generation) konnte ein Großteil dieser Anforderungen erfüllt werden.
Hierbei sind folgende Punkte besonders zu berücksichtigen:

- Grundlagen, Anwendung, Checklisten
- Werkstoffauswahl für unterschiedlich Anwendungsfälle
- Auslegung unter Berücksichtigung moderner Berechnungsmethoden wieTopologie-Optimierung
- Gewichtsreduzierung bei gleichzeitiger Traglasterhöhung
- Beladungsdiagramme
- Unterschiedliche Betrachtung der Belastung bei Prozesstemperatur und Ziehtemperatur
- Traglasten in Abhängigkeit des Lastangriffspunktes und der Temperatur
- Bedienungsanleitungen
- Flexibler Einsatz mit Anwendungsbeispiele
- Funktionales Design
- Baukastenprinzip durch Standardisierung
- Ausführung der Tragstangen
- Lily pad – Kreuz und Segmente verschmelzen zu einen Teil mit Bionischen Strukturen

Design and layout of pit furnace fixtures under consideration of modern development possibilities / pit furnace fixtures “3G” (3rd generation)

The design principles of the common shaft furnace fixtures are partly 50 years old and older. This does not necessarily mean that they are disadvantageous, but today it is possible to achieve much more of the pit furnace fixtures system. This applies not only to modern design principles but also to the integration of functionalities. Weight reduction, load capacity increase and a flexible application in case of changed requirements is the wish of every user. The development of the new pit furnace fixtures series “3G” (3rd generation) made it possible to meet a large part of these requirements.
The following points have to be considered in particular:

- Basics, application, checklists
- Material selection for different applications
- Design under consideration of modern calculation methods such as topology optimization
- Weight reduction with simultaneous load increase
- Loading diagrams
- Different consideration of the load at process- and lift-temperature
- Loads regarding of load application point and temperature
- Instruction manuals
- Flexible use with application examples
- Functional design
- Modular principle through standardization
- Design of the carrier rods/columnes
- Lily pad - cross and segments merge into one part with bionic structures

10

Thorsten Trägenap / TTC Informatik GmbH

Herausforderungen und Erfahrungen bei der Einführung einer Software gestützten Erfassung der Nutzung von Chargiermitteln und Ladungsträgern in Wärmebehandlungsbetrieben

Chargiergestelle sind bewegliche Betriebsmittel mit prozessrelevanten Eigenschaften, erheblichen finanziellen Aufwendungen und unterliegen ständigem Verschleiß durch (Ab/Be-)nutzung und thermo- thermochemische Einflüsse.

Die Betreiber stehen vor der Herausforderung die Anzahl der verfügbaren Gestelle im Betrieb, den Nutzungsgrad und den anzunehmenden wahrscheinlichen Ausfall von Gestellen nicht abschätzen und bewerten zu können. Bei der Beschaffung und dem Ersatz von Gestellen stehen dem Betreiber keine verlässlichen Bewertungskriterien in Form von Meßgrößen und Kennzahlen über den Nutzungsgrad über die Nutzungsdauer zur Entscheidungsunterstützung vor.

Der Vortrag berichtet von der aktuellen Situation in Wärmebehandlungsbetrieben im Umgang mit Gestellen, den Herausforderungen bei der Einführung einer softwaregestützten Erfassung der Nutzung von Chargiermitteln und gibt einen Ausblick auf mögliche Erweiterungen und Nutzwerte der auf diese Weise ermittelten Daten.

Challenges and experiences in the introduction of a software-supported tracking of the use of fixtures and charging equipment in heat treatment plants

Fixtures are mobile operating equipment with process-relevant properties, considerable financial expenditure and are subject to constant wear due to use and thermo-thermochemical influences.

Operators are faced to the challenge of not being able to estimate and evaluate the number of racks available in operation, the degree of utilisation and the probable failure of fixtures. For the procurement and replacement of fixtures, the operators have no reliable evaluation criteria in the form of measured variables and key figures on the degree of utilisation over the service life to support their decisions.

The lecture reports on the current situation in heat treatment plants in handling fixtures, the challenges in introducing a software-supported recording of the use of charging equipment and gives an outlook on possible extensions and utility values of the data determined in this way.

11

Thomas Matthey / MST MattheySafetyTraining

Sicherheit beim Einstieg und Befahren von engen Räumen und Behältern CSE

Der Einstieg und das Befahren von engen Räumen, wie es zum Beispiel bei der Reparatur und Inspektion von Schachtöfen der Fall ist, stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit und Arbeitsorganisation dar. Mit Hilfe eines mobilen Schulungstrailers wird ein standardisiertes und industrieübergreifendes Ausbildungskonzept im Bereich Arbeitssicherheit gewährleistet. Die Kunden profitieren von einem hundertfach bewährten Trainingskonzept, das optimale Ausbildung und Rechtssicherheit bietet und dabei Ausfallzeiten reduziert und Reisekosten spart.

Safety when entering and passing over small rooms and containers CSE

Entering and operating in confined spaces, for example in the case of the repair and inspection of shaft furnaces, places high demands on safety and work organization. With the help of a mobile training trailer, a standardised and cross-industry training concept in the field of occupational safety is guaranteed. Customers benefit from a training concept that has been tried and tested hundreds of times, which offers optimum training and legal security while reducing downtime and travel costs.

12

Bernd Schneider / W. Pilling Kesselfabrik GmbH & Co. KG

Hochtemperaturkorrosion und Metal Dusting

Als Einleitung des Vortrages erfolgt eine kurze Vorstellung unseres Unternehmens und unserer Schweißkonstruktionen in den Werken Altena und Riepe.
Dann wird ein Überblick über die Mechanismen, Schadensarten und Schadensmerkmale der Hochtemperaturkorrosion wie Oxidation, Aufstickung, Heißgaskorrosion und speziell der Aufkohlung (Metal Dusting) und den daraus resultierenden Folgen für den Grundwerkstoff gegeben. Hierzu werden Beispiele des Metal Dusting aus der Praxis sowie metallographische und rasterelektronenmikroskopische Bilder vorgestellt.
Im Hauptteil des Vortrages werden die Bedingungen beschrieben, die die Aufkohlung begünstigen bzw. hervorrufen (Kohlenstoffpegel, Kohlenstoffaktivität und Sauerstoffgehalt, Beispiele für Einsatzgebiete unter aufkohlenden Bedingungen). Dann folgt die Beschreibung des Ablaufs der Aufkohlung und die Gefügeveränderungen im Werkstoff und die Merkmale des Metal Dustings (Metallzerstäubung, katastrophale Aufkohlung). Es werden Beispiele des Metal Dusting aus der Praxis sowie metallographische und rasterelektronenmikroskopische Bilder vorgestellt.
Im Abschluß des Vortrages erfolgt dann die Beschreibung eines Konzepts für die Auswahl von aufkohlungsbeständigen Werkstoffen für Schweißkonstruktionen. Es werden die Anforderungen an die Werkstoffe, um Metal Dusting entgegen zu wirken, beschrieben. Auch werden Legierungen vorgestellt, die „beständig“ gegen Metal Dusting sind (Stichpunkt Anforderungen an die Oxidschicht der Legierung, Aufbau und Wachstum von Oxiddeckschichten).

Als letztes folgen dann Beispiele und Reklamationen aus der Praxis und Veranschaulichung mit Hilfe von mikroskopischen Aufnahmen.

Hightemperature corrosion and Metal Dusting
Introductory a brief presentation of our company and our welded constructions at the plants Altena and Riepe will be given.
Then an overview is given of the mechanisms, types of damage and damage characteristics of high-temperature corrosion such as oxidation, nitriding, hot gas corrosion and in particular carburisation (metal dusting) and the resulting consequences for the base material. Examples of metal dusting from practice as well as metallographic and scanning electron microscopic images will be presented.
The main part of the lecture describes the conditions that favour or cause carburization (carbon level, carbon activity and oxygen content, examples of applications under carburizing conditions). This is followed by a description of the carburisation process and the structural changes in the material and the characteristics of the metal dusting (metal atomisation, catastrophic carburisation). Practical examples of metal dusting as well as metallographic and scanning electron microscopic images are presented.
At the end of the presentation, a description of a concept for the selection of carburization-resistant materials for welded constructions will be given. The requirements for the materials used to counteract metal dusting are described. It also introduces alloys that are "resistant" to Metal Dusting (key requirements for the oxide layer of the alloy, build-up and growth of oxide coatings).

Finally, examples and complaints from practice and visualization with the help of microscopic images will follow.

13

Dr.-Ing. Jörg Leicher / Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.

Erdgasqualität und Wasserstoff aus Sicht der industriellen Endverbraucher

Erdgas wird in vielen Bereichen der Thermoprozesstechnik zur Bereitstellung von Prozesswärme verwendet, gleichzeitig macht die industrielle Erdgasnutzung etwa 40% des deutschen Gasverbrauchs aus. Der europäische Erdgasmarkt durchläuft momentan einen Transformationsprozess: zunehmende Internationalisierung und europäische Harmonisierung, eine Veränderung der Gasbezugsquellen, aber auch die Herausforderungen der Energiewende haben u. a. zur Folge, dass die Eigenschaften des verteilten Erdgases stärkeren und häufigeren Schwankungen unterworfen sind, als es viele Endverbraucher gewöhnt sind. Gleichzeitig wird diskutiert, im Rahmen von "power-to-gas" und Sektorenkopplung vermehrt Wasserstoff in die Erdgasnetze einzuspeisen.

Industrielle Endverbraucher sind häufig weitaus empfindlicher für solche Schwankungen als Verbraucher in anderen Sektoren. Im Vortrag wird die aktuelle Situation diskutiert, aktuelle Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen von Gasbeschaffenheitsschwankungen und Wasserstoff im Erdgas auf industrielle Feuerungsprozesse vorgestellt und Lösungsansätze angerissen.

Natural gas quality and hydrogen from the perspective of industrial end users

Natural gas is used in many areas of thermal process technology to provide process heat; at the same time, industrial use of natural gas accounts for around 40% of German gas consumption. The European natural gas market is currently undergoing a transformation process: increasing internationalisation and European harmonisation, a change in gas supply sources, but also the challenges of the energy turnaround mean, among other things, that the properties of distributed natural gas are subject to greater and more frequent fluctuations than many end consumers are accustomed to. At the same time, discussions are under way to feed more hydrogen into the natural gas networks within the framework of "power-to-gas" and sector coupling.

Industrial end-users are often much more sensitive to such fluctuations than consumers in other sectors. The lecture will discuss the current situation, present current research results on the effects of gas composition fluctuations and hydrogen in natural gas on industrial combustion processes and outline possible solutions.

14

Helmut Kurz / GARANT-Filter GmbH

Eruptive Emissionen an Schachtöfen und geeignete Verfahren zu deren Behandlung

Wettbewerbsfähige Dienstleistungsunternehmen für die Wärmebehandlung konzentrieren sich auf ihren jeweiligen Wärmebehandlungsprozess und die damit verbundenen Technologien. Dennoch werden heute umliegende Sekundärprozesse wie die Umweltfragen immer mehr zu einer wichtigen Herausforderung für diese Unternehmen. Dabei ist nicht nur die Energieeffizienz des Gesamtprozesses zu berücksichtigen, sondern auch die Notwendigkeit, die meist eruptiven Emissionen zu bewältigen, die hauptsächlich bei der Entladung der Schachtöfen und der anschließenden Beschickung des Ölabschreckbades entstehen. Beide Aspekte zählen umso mehr vor dem Hintergrund der Diskussionen über unseren ökologischen Fußabdruck, Akzeptanzanforderungen der Kunden und entsprechende Versicherungsanforderungen. Die Herausforderung für das Erfassungssystem am Ofen besteht darin, dass einerseits jedes neben dem Ofen angeordnete Haubensystem den Handhabungsprozess oder zumindest die Sichtbarkeit stört und andererseits die eruptiven und schnellen Emissionen schwer zu erfassen sind. Jedes entfernte Haubensystem, das irgendwo im Dachbereich über dem Schachtofen platziert ist, bestimmt die zu behandelnde Luftmenge und die Größe des nachfolgenden Absaug- und Behandlungssystems.

Dieses Papier beschäftigt sich mit den Aspekten angemessener Emissionserfassungssysteme und des nachfolgenden Behandlungssystems.

Eruptive emissions at pit furnaces and adequate methods of handling them

Competitive heat treatment service companies concentrate on their respective heat treatment process and related technologies. Nevertheless, nowadays surrounding secondary processes such as the environmental issues become more and more a vital challenge to these enterprises. Not only energy efficiency at the overall process is to be considered but as well the need for managing the most of the time eruptive emissions, mainly generated at the discharge of the pit furnaces and subsequent feeding process of the oil quenching bath. Both aspects count even more on the background of the discussions about our ecological footprint, acceptance requirements of the customers and respective insurance requirements. The challenge for the capturing system at the furnace is that, at one hand any hood system allocated next to the furnace is somehow or other interfering with the handling process or at least visibility at it and on the other hand the eruptive and high speed emissions are difficult to capture. Any remote hood system somewhere placed in roof area above the pit furnace determines the air volume to be treated and the size of the downstream aspiration and treatment system.

This paper deals about the aspects of adequate emission capturing systems and its downstream treatment system.

15

Dr. Džo Mikulović / MESA Electronic GmbH

Grundlagen für Messung und Regelung bei der Erzeugung von Trägergas und Aufkohlungsatmosphären

- Gasaufkohlende Atmosphären
- Reaktionen und Kohlenstoffpotenzial-Berechnung
- Messen und Regeln im Gasaufkohlungsprozess
    - Messung von Sauerstoff
    - Messung von CO und $CO2$
    - Messung des Taupunkts
    - Direkte Messung des Kohlenstoffpotenzials

Basics for measurement and control in the generation of carrier gas and carburizing atmospheres

- Gas Carburizing Atmospheres
- Reactions and Carbon Potential Calculation
- Measuring and Control in Gas Carburizig Process
    - Measurement of Oxygen
    - Measurement of CO and $CO2$
    - Measuremt of Dewpoint
    - Direct Measurement of Carbon Potential

16

Gerd Waning / Linde Gas

Intelligentes Schutzgaseintragssystem - Ersatz von Ventilatoren in Schachtöfen

In Bereich der Schutzgaswärmebehandlung werden Öfen sowohl mit Ventilatoren als auch ohne Umwälzung der Atmosphäre betrieben. Für die meisten hier stattfindenden thermochemischen Prozessabläufe ist ein guter Gasaustausch in unmittelbarer Nähe der Bauteiloberfläche notwendig. CARBOJET® ist ein CFD optimiertes Hochgeschwindigkeitsgaseindüsungssystem womit dieser Stoffaustausch ohne zusätzlichen Energieaufwand oder umfangreiche Anlagenumbauten bewerkstelligt werden kann. In Schachtöfen kann die CARBOJET® - Technologie vorhandene Ventilatoren ersetzen. Stickstoff ist in den meisten Wärmebehandlungsbetrieben bereits mit ausreichend hohem Druck vorhanden. Dieser Druck wird in optimierter Weise mit den speziell konstruierten Düsen im Ofen in eine starke Zirkulation umgewandelt. Die Möglichkeit, CARBOJET mit Endogas zu verwenden besteht ebenso wie beim Stickstoff – Methanolverfahren.

An Praxisbeispielen werden die ermittelten Erfahrungen für Schachtöfen beschrieben; zugehörige CFD Berechnungen werden diskutiert.

Intelligent inert gas inlet system - replacement of fans in pit furnaces

In the field of protective gas heat treatment, furnaces are operated with fans and without atmospheric circulation as well. For most thermochemical processes that take place here, a good gas exchange in the immediate vicinity of the component surface is necessary. CARBOJET® is a CFD optimized high speed gas injection system which allows this mass transfer without additional energy consumption or extensive equipment modifications. CARBOJET® technology can replace existing fans in shaft furnaces. Nitrogen is already present in most heat treatment equipment at sufficiently high pressure. This pressure is optimally converted into a strong circulation by the specially designed nozzles in the furnace. It is possible to use CARBOJET with endogas in the same way as with the nitrogen methanol process.

Practical examples are used to describe the experience gained for pit furnaces; associated CFD calculations are discussed.