



Abb. 1: Aluvation Technology Center ATC, Paderborn

Fig. 1: Aluvation Technology Center ATC, Paderborn

Wärmebehandlung von Automobilbauteilen – flexibel mit mobilen Anlagenbausteinen -

Im Zuge der Intensivierung der Elektromobilität wird der Einsatz von Aluminiumbauteilen beim Automobil weiter steigen. Dabei wird, neben dem vermehrten Einsatz von naturharten Legierungen, der Wärmebehandlung bei der Herstellung der verwendeten sicherheits- und crash-relevanten Aluminiumkomponenten weiterhin eine entscheidende Rolle zukommen. Die Bedeutung der Wärmebehandlung der Aluminiumbauteile ist aufgrund der steigenden, immer komplexeren Anforderungen an die verwendeten Komponenten, bei gleichzeitig reduzierter Dauer der Entwicklungszyklen, auch in der Vergangenheit stetig gestiegen. Die Verwendung bekannter Prozesse und bekannter Anlagenbausteine für die einzelnen Prozessschritte und die Produktionsanlagen ist für eine flexible und kostengünstige Wärmebehandlung zielführend. Hier setzen die Aluvation Technology Center Paderborn GmbH und die Tenova LOI Thermprocess GmbH Essen mit ihrem innovativen System an, das ein komplettes Paket für die Wärmebehandlung von Aluminiumkomponenten anbietet. Dies umfasst die Prozess- und Gestellentwicklung, Anlagenbereitstellung, Datenerfassung, Datenspeicherung und kundenspezifische Datenaufbereitung.

Der Ursprung der Idee ist die Bewertung der bei konventioneller Vorgehensweise erforderlichen Materialtransporte per Lkw. Typischerweise wird ein Aluminiumbauteil an einem Ort gegossen, verladen, zu einem Wärmebehandler gefahren, anschließend wieder verladen und zur mechanischen Bearbeitung transportiert. Hierbei ist der Aufwand für die

Heat treatment of automobile components – flexibly, with mobile plant modules -

Hand in hand with the more widespread use of electromobility, the use of aluminium components in automobiles is increasing all the time. In this, besides the increasing use of naturally hard alloys, heat treatment in the manufacture of safety- and crash-relevant aluminium components continues to play a decisive part. Owing to the stricter and continually more complex requirements demanded from the components used, along with the shorter development cycles involved, the importance of heat treatment for aluminium components has been growing steadily even in the past. The use of known processes and known plant components for individual process steps and production units is expedient for flexible and inexpensive heat treatment. In that context, with their innovative system the Aluvation Technology Center Paderborn GmbH and Tenova LOI Thermprocess GmbH in Essen offer a complete package for the heat treatment of aluminium components. This includes process and rack development, plant provision, data collection and storage, and customer-specific data presentation.

The origin of the idea stemmed from an assessment of the transport of materials on trucks entailed by the conventional proce-

dure. Typically, an aluminium component is cast at one location, loaded up, taken to a heat treatment site, and then loaded up again and taken elsewhere for mechanical machining. This not only entails repeated handling of the components. For the 'just-in-time' supply of the components to the final assembly works, to ensure an uninterrupted production sequence a respective buffer store is needed for each intermediate step. In our example that would entail five buffer stores, each having to hold the components for about three weeks. That ties up capital and requires storage capacities at each such location.

The innovative system with its associated mobile plant modules offers a solution for all this, in which the intermediate steps are eliminated because the production sequence can be carried out at fewer locations without all those locations having to possess the complete expertise for the heat treatment of safety-relevant aluminium components, and without having to invest in equipment which in some circumstances will only be used for a very limited time.

Thus, with this system the process step of heat treatment can be arranged, for example, at the casting plant, the metal forming plant, the surface treatment plant or in the production shed for mechanical machining. At all these places heat treatment know-how is not required. It is provided in the overall package of the Aluvation system.

Component development

Component development begins with the idea of producing a particular functional unit. The possible design solutions are analysed and validated in accordance with the known performance characteristics of the production process and material for various procedures.

Already at this early stage Aluvation participates in process development and offers its expertise and its infrastructure for tests and optimization processes.

Process development

For each component, an individual heat treatment process is developed on the basis of existing experience and standard modules for the plant and process. By applying known standards, effective results are achieved already after a short time. The adaptation of the component design which is necessary time and again during a development process, can here be quickly taken into account. The Aluvation Technology Center, ATC (Fig. 1), offers every possibility for the development of the individual heat treatment process. Since the processes are developed on the basis of standardized plant modules, after the end of the design phase for a component the entire production process including the plant technology for it is established, and can be directly set up ready for operation.

The whole process development takes place on existing plants (Fig. 2). The heat treatment process, from solution annealing, quenching, ageing and up to straightening and testing, can be executed here. The process developed at ATC obviously also includes the development of the racks, which as is known, have a great influence on the properties of the components after the heat treatment process.

On the small-series units at ATC the conditions for the mass production of aluminium components, including the racks to be used, can be adjusted already during the process development stage. The use of known plant modules ensures later reproducibility of the results in large mass-production operations.

The results of the heat treatment are continually validated in the laboratory at ATC. Likewise, the same takes place continuously and directly during series production in the start-up phase and during regular operation.

Plant technology

For heat treatment, Aluvation and Tenova LOI Thermprocess provide mobile and standardized plant modules. By a combination of

Transporte erheblich. Dazu zählt nicht nur die mehrfache, zusätzliche Handhabung der Bauteile. Für die Just-In-Time-Bereitstellung der Bauteile im Endmontagewerk ist zur Sicherung eines unterbrechungsfreien Produktionsablaufes für jeden Zwischenschritt jeweils ein Zwischenlager erforderlich. In unserem Beispiel wären das also fünf Zwischenlager, die jeweils die Bauteile für eine Produktionszeit von circa drei Wochen enthalten müssen. Das bindet Kapital und erfordert Lagerkapazitäten an den jeweiligen Standorten.

Das innovative System mit den zugehörigen mobilen Anlagenbausteinen bietet hierzu die Lösung, bei der Zwischenschritte entfallen, weil der Produktionsablauf an weniger Standorten realisiert werden kann, ohne dass hierzu alle Standorte über die volle Expertise für die Wärmebehandlung von sicherheitsrelevanten Aluminiumbauteilen verfügen müssen, und ohne dass in Anlagen investiert werden muss, die unter Umständen nur für eine sehr begrenzte Zeit genutzt werden.

So kann der Prozessschritt Wärmebehandlung mit diesem System zum Beispiel beim Gießen, beim Umformer, beim Oberflächenveredler oder in der Produktionshalle der

bietet seine Expertise und seine Infrastruktur für Tests und Optimierungen an.

Prozessentwicklung

Für jede Komponente wird ein individueller Wärmebehandlungsprozess auf Basis der vorhandenen Erfahrungen und Standardbausteine für Prozess und Anlage entwickelt. Durch die Verwendung von bekannten Standards werden leistungsfähige Ergebnisse bereits nach kurzer Zeit erzielt. Die im Rahmen eines Entwicklungsprozesses immer wieder erforderliche Anpassung der Bauteilkonstruktion kann dabei schnell berücksichtigt werden. Das Aluvation Technology Center, ATC (Abb. 1), bietet alle Möglichkeiten zur Entwicklung des individuellen Wärmebehandlungsprozesses. Da die Prozesse auf standardisierten Anlagenbausteinen entwickelt werden, ist nach Abschluss der Konstruktionsphase für ein Bauteil der gesamte Produktionsprozess einschließlich der Anlagentechnik festgelegt und kann unmittelbar betriebsbereit gestellt werden.

Auf vorhandenen Anlagen (Abb. 2) findet die gesamte Prozessentwicklung statt. Der



Abb. 2: Mobile Wärmebehandlungsanlage 550B

Fig. 2: Mobile heat treatment unit 550B

mechanischen Bearbeitung angeordnet sein. An allen Stellen ist dabei kein Wärmebehandlungs-Knowhow erforderlich. Dies wird im Gesamtpaket des Systems Aluvation zur Verfügung gestellt.

Bauteilentwicklung

Die Bauteilentwicklung startet mit der Idee zur Realisierung einer bestimmten Funktionseinheit. Die möglichen konstruktiven Lösungen werden analysiert und entsprechend der bekannten Leistungsfähigkeit von Produktionsprozess und Werkstoff für unterschiedliche Vorgehensweisen validiert.

Bereits zu diesem frühen Zeitpunkt tritt Aluvation in die Prozessentwicklung ein und

Wärmebehandlungsprozess vom Lösungsglühen, Abschrecken, Auslagern bis zum Richten und Prüfen kann hier durchgeführt werden. Zum im ATC entwickelten Prozess gehört selbstverständlich auch die Entwicklung der Warenträger, die bekanntermaßen einen großen Einfluss auf die Eigenschaften des Bauteils nach der Wärmebehandlung haben.

Auf den Kleinserienanlagen des ATC können bereits während der Prozessentwicklung die Bedingungen der Serienproduktion der Aluminiumbauteile einschließlich Warenträger eingestellt werden. Die Verwendung der bekannten Anlagenbausteine gewährleistet die spätere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse in der Großserienproduktion.

Kontinuierlich werden die Ergebnisse der

Wärmebehandlung vom Labor im ATC validiert. Desgleichen wird so auch unmittelbar und kontinuierlich die Serienproduktion in der Hochlaufphase und während des Regelbetriebes begleitet.

Anlagentechnik

Aluvation und Tenova LOI Thermprocess sehen für die Wärmebehandlung mobile und standardisierte Anlagenbausteine vor. Durch Kombination von unterschiedlichen Bausteinen kann eine prozessangepasste Produktionsanlage zusammengesetzt werden. Es ist jedoch auch möglich, die Größe durch die Festlegung modifizierter Varianten dem jeweiligen Prozess bzw. dem Wärmgut individuell anzupassen.

Die einzelnen Bausteine des Standards sind von Tenova LOI Thermprocess als straßentransportfähige Einheiten konzipiert. Alle Bausteine sind ausgetestet und mit einer eigenen dezentralen Intelligenz versehen. Dies unterstützt die hohe Flexibilität und die schnelle, überregionale Verfügbarkeit für den Einsatz der Produktionsanlage.

Die einzelnen Bausteine der Produktionsanlage arbeiten mit einem Rollenherd und können sowohl zu Chargenöfen als auch zu Durchlaufanlagen kombiniert werden. Die Behandlung des Wärmgutes erfolgt durch eine sehr homogene Luftumwälzung mit speziell für diese Anwendung entwickelten Luftleitungssystemen. Die Bausteine des Standards sind mit elektrischer oder Erdgas- oder hybrider Beheizung ausgestattet. Diese gewährleistet eine sehr präzise Temperaturführung.

Durch die Verwendung von Standardbausteinen kann nahezu jeder Baustein mit jedem anderen kombiniert werden. Für die flexible Anpassung der Anlagenleistung an die sich ändernden Anforderungen der Produktion bietet dieses System nahezu unbegrenzte Möglichkeiten zur Gestaltung und Umgestaltung der Produktionsanlage.

Beim Hochlauf einer Wärmebehandlung an einem beliebigen Standort kann zunächst eine kleine Anlage, zum Beispiel in Form eines Kammerofens, eingesetzt werden. Die Produktionsanlage wird dann mit steigendem Bauteilebedarf oder veränderter Prozessführung durch zusätzliche Bausteine angepasst und erweitert.

Dieses Konzept der Anlagentechnik ermöglicht es, dass die Aluminiumbauteile frühzeitig, das heißt bereits während der Prozessentwicklung, als Einzelstücke oder als Kleinserie in Anlagen des gleichen Typs gefahren werden, der auch später für die Serienproduktion zum Einsatz kommt.

Die Kosten einer Produktionsanlage richten sich so nach den tatsächlichen Anforderungen. Die große Produktionsanlage wird erst dann erforderlich, wenn die Serienproduktion startet. Die Entwicklung inklusive der Vorserie kann im ATC oder mit einer vor Ort aufgestellten Kleinserienanlage geleistet werden. Die Durchsatzleistung der Produktionsanlage kann in der Hochlaufphase in Stufen erweitert und bei Rückgang der Produktionszahlen auch wieder reduziert werden.

Ein weiteres Feature dieses Systems ist, dass die Anlagen jederzeit im Produktionsfluss örtlich neu positioniert werden können, da die Anlagenbausteine gebäudetechnisch nicht gebunden sind. Eine Neuordnung kann beispielsweise erforderlich werden, wenn zusätzliche Prozessschritte in den gesamten Produktionsprozess eingefügt werden oder aber welche entfallen und dadurch die Elemente des gesamten Produktionsablaufes anders angeordnet werden müssen.

Aktuell stehen mehrere Ofenbausteine zur Verfügung – ein AirQuench-Modul und ein MedienQuench-Modul. Die umliegende Transporttechnik wird entsprechend den Erfordernissen, abgestimmt auf die lokale Produktion, zusammengestellt. Verschiedene Transport-Module für die Bewegung der Wärmgutträger können ggf. durch spezielle, individuelle Lösungen ergänzt werden.

Die Ofenbausteine bestehen im Wesentlichen aus dem Ofengehäuse mit Dämmung einschließlich Beheizung, Luftumwälzung, Transportsystem und Schaltanlage. Bausteine sind zum Beispiel Tür, Zwischentür, Schuss mit integriertem Transportsystem, zentrale Steuerung und Datenerfassung etc.

Das AirQuench-Modul ist beispielsweise komplett mit Luftversorgung, Transportsystem, Schaltanlage und Schaltdämpfern aufgebaut und kann als abgeschlossene Einheit in eine Linie integriert werden.

Das MedienQuench-Modul besteht aus drei Bausteinen: den Behältern, der Pumpeneinheit und dem Transportsystem.

Alle Anlagen werden auf dem Hallenboden aufgestellt. Spezielle Fundamente sind nicht erforderlich.

Die einzelnen Bausteine können innerhalb weniger Tage geliefert, aufgestellt und betriebsbereit gemacht werden. Aufgrund der vorhergehenden Prozessentwicklung und der standardisierten Einheiten und Prozesse entfällt hier die bei üblichen individuellen Anlagen erforderliche Einfahrphase zur Abstimmung von Prozess und Anlagenkomponenten. Einzig die Zusammenarbeit der Module mit der lokalen Produktion muss eingespielt werden.

various modules a process-adapted production unit can be put together. However, it is also possible to adapt the size individually to the particular process or heating charge, by establishing modified variants.

The individual modules of the standard version are designed by Tenova LOI Thermprocess as units that can be transported by road. All the modules are fully tested and provided with their own decentralized intelligence system. This assists the high flexibility and rapid cross-regional availability in the use of the production units.

The individual modules of the production unit work with a roller hearth and can be combined to make both batch furnaces and continuous-throughput units. The treatment of the heated charge takes place by means of very uniform air circulation with air duct systems specially designed for this application. The modules of the standard version are equipped with electrical, or natural gas, or hybrid heating systems. This ensures very precise temperature control.

Thanks to the use of standard modules, almost any module can be combined with any other. For the flexible adaptation of the plant performance to the changing demands of production, this system offers virtually unlimited options for the design and redesign of the production units.

For the run-up of a heat treatment plant at any site, at first a small unit, for example in the form of a chamber furnace can be used. As the demand for components increases or the process control changes, the production plant is then adapted and extended with additional modules.

This plant technology concept makes it possible to take aluminium components early on, i.e. already during the process development stage, as one-off pieces or small production runs, to plants of the same type which also come into use later for mass production.

In this way the costs of a production unit match the actual requirements. The full-scale production plant then becomes necessary only when mass production begins. Development, including pilot runs, can be done at ATC or with a small production unit set up locally. The output performance of the production plant can be increased in stages during the run-up phase and reduced again if the production figures decline.

A further feature of this system is that the units can be relocated in the production flow locally at any time, since the plant modules are not fixed by building considerations. For example a new arrangement may be required if additional process steps are incorporated

in the production process as a whole, but also if they are no longer needed so that the elements of the entire production sequence have to be arranged differently.

Currently, a number of furnace modules are available – an AirQuench module and a MediaQuench module. The associated transport technology is put together as required, matched to the local production. Various transport modules for the movement of the racks can if necessary be supplemented by special, individual solutions.

The furnace modules consist essentially of the furnace housing with insulation, and include the heating system, air circulation, the transport system and the switching equipment. The components involved are, for example, the furnace door, an intermediate door, a ramp with integrated transport system, a central control unit and data recording facility.

For example, the AirQuench module is built complete with its air supply, transport system, switchgear and noise damping, and can be integrated in a line as a closed unit.

The MediaQuench module consists of three basic units: the containers, the pump unit and the transport system.

All the units are set up on the floor of the



Abb. 3: Warenträger für Strukturbauteile

Fig. 3: Rack for structural components

Warenträger

Auch wenn die Abmessungen der Warenträger durch die Standardbausteine vorgegeben sind, erfordert und ermöglicht das System dennoch die vielfältige Gestaltung und die flexible Ausrüstung der Warenträger mit spezifischen Einbauten für die Bauteile. Einzig die äußeren Abmessungen der Warenträger und die für den Transport wichtige Gestaltung der Unterseite sind immer gleich. Die Warenträger (Abb. 3), hier Abmessung 1.700 x 1.700 mm, können einzeln oder als Stapel zu einer

max. Höhe von hier 1.700 mm zusammengestellt werden. Die Höhe des einzelnen Warenträgers innerhalb des Stapels ist nur von den zu behandelnden Bauteilen abhängig.

Der individuellen Gestaltung der Aufnahmen für die Komponenten sind keine Grenzen gesetzt. Die Beaufschlagung der Bauteile in den Öfen und in der AirQuench sowie die MedienQuench sind so gestaltet, dass sie für eine sehr große Bandbreite unterschiedlicher Geometrien gleichwertig anwendbar sind.

Vor allem für die Wärmebehandlung von Strukturbauteilen ist die Entwicklung von Warenträgern ein wesentlicher Faktor, weil die korrekte Auflage der Bauteile die Verformung vermindert. So kann der Aufwand für Richtarbeit wesentlich reduziert werden.

Der individuelle Warenträger muss so aufgebaut sein, dass die sensiblen Bereiche des Bauteils gestützt werden, und dass den Einflüssen aus dem Gießprozess Rechnung getragen wird.

Alle Warenträger sind mit einem eindeutigen Code gekennzeichnet, der den Warenträger und die darauf befindlichen bauteilspezifischen Einbauten identifiziert. So kann der Weg des Warenträgers und seiner Charge nachverfolgt und registriert werden. Das

Wärmebehandlungsprogramm der Anlage wird dem Warenträger und seinen Bauteilen entsprechend angepasst. Passt die Charge des eingehenden Warenträgers nicht zum aktuell eingestellten Prozess, sorgt die automatische Steuerung der Anlage dafür, dass die Annahme des nicht passenden Warenträgers verweigert wird.

Generierung von Daten und deren Speicherung

Während des gesamten Produktionsprozesses werden Daten erzeugt. Alle diese Daten werden im zentralen Steuerungsbaustein erfasst und gespeichert. Gleichzeitig werden die Daten den einzelnen Warenträgern, und somit auch exakt jedem Bauteil, zugeordnet. Diese Zuordnung und Dokumentation kann zentral von Aluvation durchgeführt werden.

Der innovative Ansatz des System von Aluvation und Tenova LOI Thermprocess umfasst die Gesamtheit von Prozessentwicklung, Prozesskontrolle, Anlagenkonzept, Anlagenbereitstellung und Produktionsüberwachung einschließlich Dokumentation und Speicherung. Für die Anlagen kommt ein standardisiertes System zur Überwachung der Produktionsanlagen zum Einsatz. Dieses ermöglicht unter anderem die individuelle, vorausschauende Instandhaltung der Anlagen und sorgt für integrierte Datenhaltung. Abweichungen vom Normal und aktuelle Ist-Daten werden zentral erfasst und analysiert. Dies kann für alle weltweit installierten Anlagen gleichermaßen erfolgen.

Die Überwachung der Anlagen erfolgt unmittelbar aus dem Aluvation Technology Center ATC in Paderborn. Die erforderliche Prozessdokumentation wird hier zentral erstellt, für die anfordernden Stellen aufbereitet und entsprechend dem Anwenderwunsch umgehend bereitgestellt.

Anpassungen der Wärmebehandlungsprozesse, die eventuell während der Produktionsphase für einzelne Bauteile erforderlich oder gewünscht werden, auch kurzfristige, können durch das zentrale Daten- und Rezeptmanagement ab einem bestimmten Stichtag für alle weltweit im Produktionsprozess befindlichen Bauteile gleichzeitig und zentral durchgeführt werden.

Wärmebehandlung mobil

Aluvation bietet Lösungen für die Wärmebehandlung von Aluminiumbauteilen auf Basis dieser standardisierten, mobilen Wärmebehandlungsanlagen (Abb. 4). Durch die zentrale Anlagen- und Prozessüberwachung

ist am Aufstellungs- und Betriebsort keine Infrastruktur für die Prozessdokumentation und das Datenmanagement erforderlich. Alle Daten können – zentral gesammelt und zu Chargenprotokollen verarbeitet – an den jeweiligen Empfänger, beispielsweise einen Automobilhersteller, weitergeleitet werden.

Aufgrund der Standardbausteine für die Produktionsanlagen ist es möglich, sowohl Vorserien als auch Produktionsspitzen bei

shed. No special foundations are needed.

The individual modules can be delivered, set up and made ready for use within a few days. Thanks to the prior process development and the standardized units and processes, the run-in phase needed with the usual individual plants for matching the processes and plant components is not required. Only the collaboration of the modules with the local production has to be established.

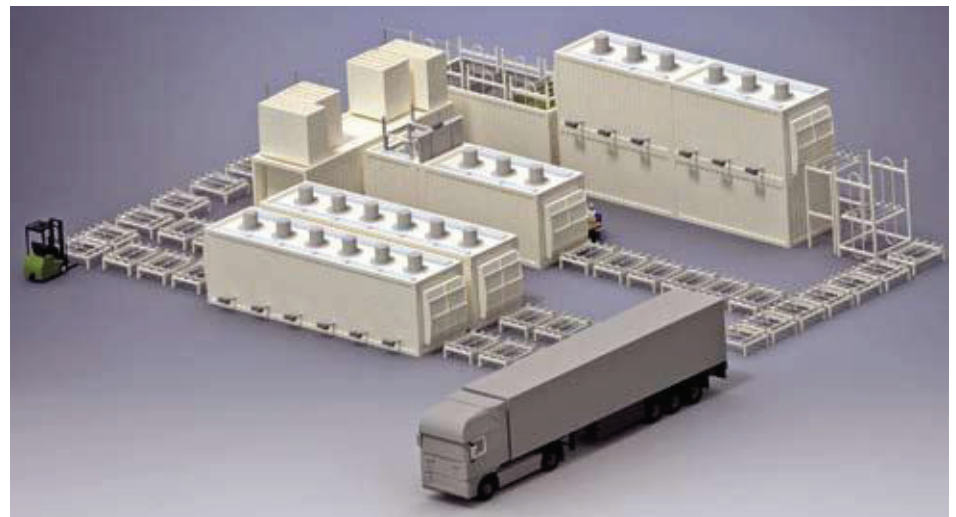


Abb. 4: Wärmebehandlungsanlage, konfiguriert aus Standardbausteinen

Fig. 4: Heat treatment plant, configured from standard modules

Einhaltung der Prozessbedingungen und des Wärmebehandlungsergebnisses auf andere Aluvation-Produktionsanlagen zu verlagern oder an vorläufigen Aufstellungsorten abzuarbeiten.

Wenn die Produktionszahlen eine eigenständige Produktionsanlage auslasten, kann diese zum Beispiel direkt neben der Gießerei aufgebaut und die Wärmebehandlung vor Ort ohne zusätzliche Transportwege und ohne Entwicklung eines anlagenspezifischen Wärmebehandlungsprozesses durchgeführt werden.

So können Betriebe, die bisher lediglich Aluminiumbauteile waschen und beschichten oder umformen, ihre Dienstleistung durch die Wärmebehandlung sinnvoll erweitern. Ein Oberflächenbeschichter oder auch ein Umformer kann so durch den Einsatz des Systems Aluvation eine zertifizierte Wärmebehandlung der Bauteile leisten.

Standardisierung als Schlüsselidee

Die Standardisierung der Anlagenbausteine und der Prozesse sind die Schlüsselemente für die neue Wärmebehandlung.

Die innovative Herangehensweise basiert auf einer ganzheitlichen Betrachtung und Verknüpfung aller Elemente des Prozesses. Die

Racks

Even though the dimensions of the racks are predetermined by the standardization, the system still requires and enables diversity in the design and flexible equipment of the racks, with specific fittings for the components. Only the outer dimensions of the racks and the design of their undersides, which is important for transport, are the same in all cases. The racks (Fig. 3), here measuring 1,700 x 1,700 mm, can be used individually or stacked together up to a maximum height in this case of 1,700 mm. The height of individual racks within a stack depends only on the components to be treated.

No restrictions are set on the design of the holders for the components. The impingement on the components into the furnaces and the AirQuench and the MediaQuench are designed such that they can be used equally well for a very wide range of different geometries.

In particular for the heat treatment of structural components, the development of racks is an important factor since correct positioning of the components reduces deformation. This can considerably reduce the cost and effort for corrective work.

The individual racks must be constructed

entwickelten Standards werden eingesetzt, um die individuellen Prozessparameter für die Wärmebehandlung mit dem bauteilspezifischen Warenträger zu realisieren. Egal wo die Bauteile produziert werden, erkennen die Anlagen durch die zentrale Datenhaltung immer den Warenträger und ordnen ihm die aktuellen Prozessparameter zu. Und dies überall dort auf der Welt, wo diese Produktionsanlagen betrieben werden. Individuelle, kostenintensive und zeitraubende Testläufe gehören der Vergangenheit an.

Zusammenfassung

Durch die standardisierten Bausteine der mobilen integrierten Wärmebehandlungsanlage ist es mit dem System von Aluvation und Tenova LOI Thermprocess möglich, Prozesse bis zur Serienreife zentral zu entwickeln, ohne die endgültige Produktionsanlage bereits aufzubauen. So werden die sonst üblichen Entwicklungszeiten wesentlich gekürzt und die Kosten für einen Produktionsanlauf wesentlich reduziert.

Die Anlagen können in gleicher Zusammensetzung an unterschiedlichen Orten aufgesetzt werden und liefern verlässlich immer gleiche Wärmebehandlungsergebnisse.

Die mobile Wärmebehandlungsanlage bietet unter Beibehaltung der von üblichen Produktionsanlagen der Tenova LOI Thermprocess bekannten Zuverlässigkeit und Qualität die Möglichkeit, Materialtransporte und Kosten zu reduzieren und damit Ressourcen zu schonen, sowie einen positiven Beitrag zum Carbon Footprint der Produktion zu leisten.

Mit der zentralen digitalen Überwachung, zentraler Datenanalyse und zentraler Erstellung der Bauteildokumentation durch Aluvation bietet das Konzept die kontinuierliche Produktionsüberwachung. Dies schließt auch die Ermittlung des Wartungsbedarfs und die Durchführung der Wartung durch Tenova LOI Thermprocess ein.

Transparente Stückkostenermittlung und ein kapitalschonendes Konzept durch Vermietung der Anlagenbausteine – zusammen mit deren flexiblen Einsatzmöglichkeiten – weisen den Weg zur dynamischen Antwort auf die aktuellen Anforderungen an die Wärmebehandlung komplexer Bauteile.

Autoren

Hartwig Thie, Vertrieb Anlagen Leichtmetalle, Tenova LOI Thermprocess GmbH, Essen.

Manager F&E und Qualität, ATC Aluvation Technology Center Paderborn GmbH, Paderborn.

such that the sensitive areas of the components are supported, and influences stemming from the casting process are taken into account.

Every rack is provided with a clear code that identifies the rack itself and the component-specific fittings on it. Thus, the route of the rack and its load can be tracked and recorded. The heat treatment programme of the plant is adapted to suit the racks and their components. If the load of an incoming rack does not match the process currently set up, the automatic plant control system ensures that the entry of the said 'wrong' rack is disallowed.

Generation and storage of data

Throughout the production process, data are produced. All these data are registered and stored in the central control module. At the same time, the data are assigned to individual racks and thus also exactly to each component. This assignment and documentation can be carried out centrally by Aluvation.

The innovative approach of the system by Aluvation and Tenova LOI Thermprocess encompasses the totality of process development, process control, plant design, plant preparation and product monitoring, including documentation and data storage. For the plants a standardized system for monitoring the production units is used. Among other things this enables the individual anticipatory maintenance of the equipment, and ensures integrated data retention. Deviations from normality and current actual data are recorded centrally and analysed. This can be done equally well for plants installed anywhere in the world.

The plants are monitored directly from the Aluvation Technology Center ATC in Paderborn. The necessary process documentation is drawn up centrally there, prepared for the places that need it, and supplied as promptly as the user wishes.

Adaptations of the heat treatment processes, which are sometimes needed or desired during the production phase of individual components, even at short notice, can be carried out by the central data and prescription management system from a set target date, simultaneously and centrally for all the components undergoing the production process anywhere in the world.

Mobile heat treatment

Aluvation offers solutions for the heat treatment of aluminium components on the basis

of standardized, mobile heat treatment units (Fig. 4). Thanks to the central plant and process monitoring system no infrastructure is needed at the setting up and operation location for process documentation and data management. All the data can be collected centrally and processed to produce batch protocols – which are passed on to the appropriate recipient, for example an automobile manufacturer.

Thanks to the standard modules for the production plant it is possible to relocate both pilot series and also production peaks to other Aluvation production plants, or to process them at provisional set-up locations, while maintaining the processing conditions and the heat treatment results.

If the production figures exhaust the capacity of an independent production plant, this can for example be set up directly next to the foundry and the heat treatment can then be carried out on the spot without additional transport and without developing a plant-specific heat treatment process.

For example, operations which until now have only cleaned and coated or deformed aluminium components, can extend their services in a rational manner. A surface-coating business or even a deformation business can in that way carry out certified heat treatment of the components by using the Aluvation system.

Standardization as the key idea

Standardization of the plant modules and processes is the key element for the new heat treatment services.

The innovative approach is based on a holistic consideration and linking of all the process elements. The standards developed are used to achieve the individual process parameters for heat treatment with the component-specific racks. Regardless of where the components have been produced, by virtue of the central data storage the plants still recognise the rack and assign the current process parameters to it. And this, wherever in the world the production plants are operating. Individual cost-intensive and time-consuming test runs are now things of the past.

Summary

Thanks to the standardized modules of the mobile, integrated heat treatment units the Aluvation and Tenova LOI Thermprocess system makes it possible to develop processes centrally to the point of readiness for mass production, without already setting up the

final production plant. Thus, the otherwise usual development times are made much shorter and costs for the starting of a production process are substantially reduced.

The units can be set up in the same configuration at different locations and will always reliably deliver the same heat treatment results.

While maintaining the reliability and quality for which Tenova LOI Thermprocess production plants are known, the mobile heat treatment units enable material transports

and costs to be reduced, thereby sparing resources and making a positive contribution toward reducing the carbon footprint of production.

With the central digital monitoring, central data analysis and central preparation of the component documentation by Aluvation, the concept offers continuous product monitoring. This also includes the determination of maintenance needs and carrying out of the maintenance by Tenova LOI Thermprocess.

Transparent unit cost determination and a

capital-sparing concept by renting the plant modules – together with the flexible utilisation options – show the way toward a dynamic answer to current requirements for the heat treatment of complex components.

Authors

Hartwig Thie, Sales Light Metals Equipment, Tenova LOI Thermprocess GmbH, Essen, Germany.

R&D and Quality manager,
ATC Aluvation Technology Centre Paderborn GmbH, Paderborn.