

CAREL



Adiabatic humidification system applied to a manufactory producing aluminium packaging

CASE STUDY

Case Study: Sistema di umidificazione adiabatica in un'industria di contenitori di alluminio

Per provare la flessibilità del sistema humiFog, illustreremo un'applicazione realizzata per Tsimis Printing, una società greca con sede ad un'ora da Atene, che produce contenitori colorati (per cosmetici, surgelati, gelati, snack ecc.) in fogli di alluminio.

Tsimis è sempre stata una pioniera nella sua area di mercato ed è stata tra le altre la prima aziende greche ad introdurre la certificazione ISO9002. Grazie al suo successo, Tsimis conta filiali in sei paesi in Europa e Medio Oriente. L'ultimo stabilimento Tsimis è stato costruito nel 1997. Sono state installate esclusivamente macchine di nuova costruzione, la maggior parte delle quali uniche nel loro genere a livello internazionale.



Introduzione

Background

La fattoria è situata in una bellissima valle greca.

Per ottenere la corretta lavorazione dell'alluminio i rulli della stampante lavorano ad elevate temperature, causando una notevole emissione di calore nell'area di produzione. Di conseguenza, quando nel periodo estivo la temperatura esterna sale anche fino a 45 °C, nello stabilimento si raggiungono i 40 °C e dunque le condizioni di lavoro risultano inadeguate.

Problema



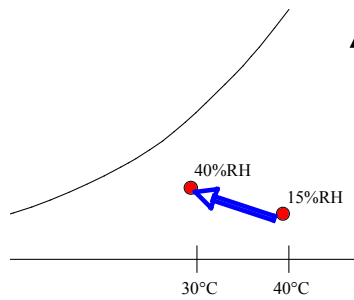
Area produttiva con macchine di stampa e sistema di condizionamento in condotta.

Area	Volume d'aria	Temperatura	Umidità relativa	Aria esterna
Area di produzione	110.000 m ³ /h	25T30 °C	40...50% U.R.	100%

La tabella elenca le condizioni dell'aria richieste dal cliente.

A questo punto entra in scena il titolare dell'azienda V. Bougatsos SA che, avendo realizzato diverse installazioni d'aria condizionata ed essendo ben informato sulle proibitive condizioni di lavoro alla Tsimis Printing, propose di installare un sistema d'umidificazione adiabatica per raffreddare l'ambiente. Messosi alla ricerca di un sistema che soddisfacesse pienamente le esigenze di igienicità, sicurezza di funzionamento sicuro e precisione di modulazione, arriva a conoscenza del recente lancio di humiFog, +402200100 rel. 1.0 - 01.03.2006

l'umidificatore a spruzzo d'acqua pressurizzata. Viene perciò contattato il distributore greco CAREL, Frigoservice, gestito dal Signor Dimos Patronas che organizza una dimostrazione del funzionamento del sistema humiFog.



Rappresentazione grafica del raffreddamento adiabatico e del processo di umidificazione richiesto dal cliente e implementato da humiFog. La freccia blu rappresenta il processo di evaporazione adiabatica in un diagramma psicrometrico.

Soluzione

Per raffreddare l'aria nella zona di produzione viene deciso di installare due nuove centrali di trattamento aria per il raffreddamento adiabatico e collegarle alla condotta esistente. All'interno di ogni UTA viene installato un telaio su misura con ugelli ad alta pressione speciali per produrre una nebulizzazione uniforme attraverso l'intera sezione del condotto che misura 2,5 m x 2,5 m. All'esterno di ogni UTA viene installato un humiFog da 250 kg/h di produzione si acqua nebulizzata. I due sistemi humiFog sono simili, ad eccezione del fatto che uno è posizionato assieme all'UTA in produzione mentre l'altro assieme alla UTA situata all'esterno.



Una sezione interna della condotta dove humiFog è installato.

Con i due sistemi humiFog, il raffreddamento adiabatico sostituisce il tradizionale raffreddamento a serpentina, riducendo notevolmente il consumo di energia. Alla portata massima i due sistemi humiFog atomizzano 500 kg di acqua all'ora. Per ogni litro di acqua assorbito dall'aria, l'energia sottratta all'aria ambientale è quasi di 700 W, con un conseguente effetto di raffreddamento totale di 350 kW. Con un sistema tradizionale di raffreddamento a serpentina, l'assorbimento di corrente sarebbe di circa 120 kW. Il consumo totale d'energia del sistema humiFog è di 4 W per litro/ora d'acqua atomizzata, mentre il sistema d'osmosi inversa assorbe circa 2 W per litro/ora d'acqua demineralizzata, che corrisponde ad un assorbimento di corrente totale di 3 kW, pari al 2,5% di un sistema di raffreddamento tradizionale. Il sistema di umidificazione funziona a pieno carico per circa 1,000 ore l'anno facendo risparmiare all'azienda ben 17,550 euro l'anno sulla bolletta relativa alla spesa per l'energia elettrica. Inoltre, i tipici problemi provocati dall'aria secca, quali le scintille da elettricità statica e secchezza oculare per i portatori di lenti a contatto sono eliminati grazie all'aumentato livello di umidità. L'umidificazione adiabatica ha sempre scatenato il dibattito per quanto riguarda le specifiche di sicurezza igienica e il sistema humiFog è stato progettato per risolvere queste problematiche. In primo luogo, il sistema utilizza acqua demineralizzata prodotta da un sistema ad osmosi d'inversa a monte dell'humiFog.

In questo modo, il materiale organico e il 98% di tutti i sali disciolti vengono eliminati garantendo l'igienicità e, nello stesso tempo riducendo, al minimo la polvere minerale immersa nell'aria durante l'evaporazione dell'acqua. Inoltre, l'acqua non evaporata viene eliminata dal separatore e dalla vasca di raccolta gocce e non viene riciclata.



Tutto ciò virtualmente elimina tutto il rischio di contaminazione batterica e nello stesso tempo è assicurato un alto grado di efficienza operativa, assieme al beneficio precedentemente accennato di raffreddamento adiabatico. Per evitare ogni corrosione causata dall'acqua demineralizzata, tutti i componenti del sistema in contatto con l'acqua demineralizzata sono stati costruiti in acciaio inossidabile. A questo scopo, è stata sviluppata da CAREL un'unità speciale di pompa in acciaio inossidabile. Dopo un anno di funzionamento il cliente esprime ancora intera soddisfazione sui due sistemi humi-Fog installati. L'acqua demineralizzata ha ridotto la manutenzione al minimo ed non è stato riscontrato alcun funzionamento anomalo.



Vista interna di una condotta per il raffreddamento adiabatico. Il rack di distribuzione è formato da diversi collettori verticali nei quali sono inseriti piccoli ugelli in acciaio inox per creare una distribuzione uniforme delle gocce d'acqua.

Case Study: Adiabatic humidification system applied to a manufactory producing aluminium packaging

To prove the remarkable flexibility of the humiFog system, we will illustrate an application realised for Tsimis Printing, a well-known Greek company headquartered one hour drive from Athens, which produces coloured quality packaging (for cosmetics, frozen food, ice creams, snacks etc.) made of aluminium foil for provision products.

The company has always been a pioneer in its particular business segment and was among others the first Greek company to introduce the ISO9002 quality standard several years ago. Thanks to its success, Tsimis has now subsidiaries in six countries in Europe and the Middle East. The last Tsimis factory was built in 1997. Exclusively newly constructed machines have been installed, most of them unique in their kind at international level.



Introduction

Background

The factory is located in a beautiful Greek valley.

The rollers of the printing machinery are working at high temperature to obtain correct treatment of the aluminium which causes a high heat emission in the production area. Consequently the temperatures reach 40 °C in the summer period causing inadequate working conditions. This problem is of course increased because of the outside summer temperature that can reach up to 45 °C in the valley, where the factory is located.

Problem



Production area with printing machinery and the air conditioning duct system.

Area	Air volume	Temperatur	Relative humidity	External air
Production area	110,000 m ³ /h	25T30 °C	40 to 50% rH	100%

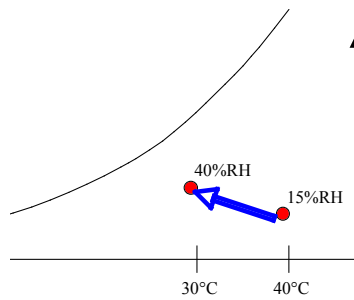
The table lists the air conditions as request by the client.

The company V. Bougatsos SA has handled several air conditioning installations and were well aware of the inadequate working conditions at Tsimis Printing, when the owner - Mr. Bougatsos - came up with the idea to install an adiabatic humidification system for cooling. After some research he came across the newly launched pressurised water spray humiFog, which fulfilled all necessary requirements to hygienic and secure operation plus precise modulation. The exclusive CAREL Greek distributor

+402200100 rel. 1.0 - 01.03.2006

Case Study: Adiabatic humidification system applied to a manufactory producing aluminium packaging

Frigoservice, run by Mr. Dimos Patronas, organised the contact to CAREL and a visit was set-up for Mr. Bougatsos himself to get a demonstration of the humiFog system and the efficiency before a system was purchased.



Schematic representation of the adiabatic cooling and humidification process as requested by the client and afterwards implemented with humiFog. The blue arrow represents an adiabatic evaporation process in a psychrometric diagram.

Solution

To cool the air in the production area it was decided to make two new AHUs for adiabatic cooling and to connect these to the existing duct work.

In each AHU a customised rack with special high pressure nozzles is installed to produce a uniform mist across the entire duct section measuring 2,5m x 2,5m.

One 250 kg/h humiFog water supply cabinet is installed outside each AHU.

The two humiFog systems are similar apart from that one AHU is located in the production area while the other one is located outside.



The internal duct section where humiFog is operating.

In this way adiabatic cooling replaces a traditional cooling coil, reducing the energy consumption to a minimum. At full capacity the two humiFog systems atomise 500 kg of water in total per hour. For each litre of water absorbed into the air, the energy consumption is no less than 700 W creating a total cooling effect at 350 kW.

With a traditional cooling coil system the power consumption would be approximately 120 kW.

The total energy consumption for the humiFog system is just 4 W per litre atomised water absorbed by the piston pump while the reverse osmosis system absorbs about 2 W per litre of demineralised water corresponding to a total power consumption at just 3 kW equal to 2,5% of a traditional cooling system. The humidification system is operating at full load for about 1.000 hours per year saving the company an electricity cost at 17.550 Euro per year. In addition typical dry air problems such as sparks from static electricity and dry constant lenses are avoided because of the increased humidity level.

Adiabatic humidification has always attracted debate regarding hygiene issues and "humiFog" has been engineered to address these concerns. First of all, the system utilizes demineralised water.

A reverse osmosis system for water treatment was installed as to demineralise the water before operated by humiFog.

Case Study: Adiabatic humidification system applied to a manufactory producing aluminium packaging

Organic material and 98% of all dissolved salts are eliminated for total hygienic conditions and simultaneously any dust released from the water during the atomising and evaporation process is reduced to a minimum. Furthermore, the water feed to the pumping unit is "once through" and is not retained or recycled.



This virtually eliminates any risk of bacterial contamination whilst maintaining a high degree of operational efficiency in conjunction with the previously mentioned benefit of adiabatic cooling. To avoid any corrosion caused by the demineralised water, all system components in contact with the demineralised water are made in stainless steel. For this purpose a special stainless steel pump unit has been developed by CAREL. After one year of operation the client still expresses entire satisfaction with the two humiFog systems installed. The demineralised water has reduced maintenance to a minimum and still no abnormal operation has been observed.



View into one of the ducts made for adiabatic cooling. The customised distribution rack supports several horizontal manifolds in which small stainless steel nozzles are fitted to create a uniform distribution of the mist.

Note:

Lined writing area for notes.

Headquarters

CAREL S.p.A.

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 0499 716611 - Fax (+39) 0499 716600

carel@carel.com - www.carel.com

Subsidiaries

CAREL Australia Pty Ltd

www.carel.com.au

sales@carel.com.au

CAREL China Ltd.

www.carelhk.com

sales@carelhk.com

CAREL Deutschland GmbH

www.carel.de

info@carel.de

CAREL Export

www.carel.com

carelexport@carel.com

CAREL France Sas

www.carelfrance.fr

carelfrance@carelfrance.fr

CAREL Italia

www.carel.it

carelitalia@carel.com

CAREL Sud America Ltda.

www.carel.com.br

carelsudamerica@carel.com.br

CAREL U.K. Ltd.

www.careluk.co.uk

careluk@careluk.co.uk

CAREL USA L.L.C.

www.carelusa.com

sales@carelusa.com

Affiliated Companies:

CAREL Korea Co. Ltd.

www.carel.co.kr

info@carel.co.kr

CAREL (Thailand) Co. Ltd.

www.carel.co.th

info@carel.co.th