

Temperature control in the manufacturing of dyes and pigments



Il controllo della temperatura nella produzione di coloranti e di pigmenti

Dyes and Pigments are widely used in the plastic, coating, textile and other industries to impart colour. In the production process, things can get pretty heated !... literally.

An exothermic chemical reaction takes place in the reactors where the colourful products are synthesized. For quality and safety reasons, a strict control of the temperature during the synthesis process is key to avoid unwanted and sometimes dangerous chemical reactions. Indeed, the exposure of the dyes and pigments to heat can easily alter their colour and quality. Moreover, the pressure build-up during the diazotation reaction, with heat can raise some critical safety issues.

Advanced industrial refrigeration and the latest development in flake-ice technology now enable to service this need and to manage accurate temperature control of the batching process. The systems has been successfully tested by leading pigment manufacturers in Germany and in India.

Each pigment has a different reaction to higher temperature, according to its chemical properties and material.

Too hot temperature (or a too long exposure to high temperature), may completely degrade the product colour and quality. Certain colours are more susceptible to this drift, depending on the application. Heat may also cause dangerous chemical reactions. Each production process being different, the temperature control must be quick and accurate.

FLAKE-ICE QUICKLY COOLS THE MIX

For this application, flake ice is the most appropriate cooling medium. It is pure cooling energy which can be disbursed as of need, by mixing it with the other ingredients. It has a large heat-exchange surface- area and consequently provides effective and very fast cooling of the product mix in the vats. There is no water mixed with the flake ice. The "ice only" feature of the flake-ice manufacture, means that the latent heat of fusion of the ice, the principal source of the cooling energy, is 100 % available for cooling the mix. The response in temperature drop to the introduction of flake ice into the reactors is almost immediate. Hence the accuracy of the temperature control and colour.

I materiali coloranti e i pigmenti sono ampiamente usati nelle industrie produttrici di plastica, prodotti vernicianti, tessili e altre per dare colorazione. Nel processo produttivo, gli oggetti possono acquistare piacevolmente calore....nel vero senso della parola.

Una reazione chimica esotermica ha luogo nei reattori dove i prodotti colorati vengono sintetizzati. Per ragioni di qualità e di sicurezza, un controllo rigoroso della temperatura durante il processo di sintesi è determinante per evitare indesiderate e a volte pericolose reazioni chimiche. In realtà, l'esposizione dei prodotti coloranti e dei pigmenti da riscaldare può alterare facilmente la loro tinta e la qualità. Inoltre, il consolidamento della pressione durante la reazione di diazotazione con il calore può dar luogo a problematiche critiche sulla sicurezza. La procedura di refrigerazione avanzata e il recente sviluppo della tecnologia del ghiaccio in scaglie permettono allo stato attuale di soddisfare questa esigenza e di gestire accuratamente il controllo della temperatura nel processo di produzione in lotti. Il sistema è stato testato con successo da importanti produttori di pigmenti in Germania e in India.

Ogni pigmento ha differenti reazioni alle alte temperature, a seconda delle proprietà chimiche e dal materiale.

Una temperatura troppo elevata (o una esposizione prolungata all'alta temperatura) può degradare completamente la tinta e la qualità del prodotto. Certi colori sono più sensibili a questa reazione, in base all'applicazione. Il calore può anche causare pericolose reazioni chimiche. Dal momento che ogni processo produttivo è differente, il controllo della temperatura deve essere veloce ed accurato.

IL GHIACCIO IN SCAGLIE REFRIGERA VELOCEMENTE LA MISCELA

Per questa applicazione, il ghiaccio in scaglie rappresenta la migliore soluzione per la refrigerazione. Si tratta di una energia refrigerante pura che può essere dispensata nei casi di necessità, miscelandola con altri ingredienti. Essa presenta un'ampia area superficiale per lo scambio di calore e, di conseguenza, determina un raffreddamento veloce ed efficace della miscela di prodotto nei vasi. Non è presente acqua nella miscela con il ghiaccio in scaglie. La caratteristica

unica del "ghiaccio soltanto" nel processo di produzione del ghiaccio in scaglie fa sì che il calore latente di fusione del ghiaccio, la fonte principale dell'energia di raffreddamento sia disponibile al 100% per il processo di refrigerazione della miscela. La reazione del calo della temperatura al momento dell'introduzione del ghiaccio in scaglie nei reattori è pressoché immediata. Da ciò deriva l'accuratezza del controllo della temperatura e il colore. Un chilogrammo di ghiaccio assorbe 334 kJ di calore dalla miscela.

Inoltre, la precisione del ghiaccio in scaglie secco consente ai responsabili di produzione delle industrie produttrici di coloranti e pigmenti di eseguire calcoli precisi degli input di refrigerazione. Il produttore tedesco KTI-Plersch ha installato i sistemi di dosaggio e di produzione automatizzati del ghiaccio in scaglie in molte realtà industriali di prim'ordine in tutto il mondo.

SISTEMI PER IL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA PER L'INDUSTRIA CHIMICA

I sistemi KTI sono dotati tutti di container per espletare tutte le funzioni: produzione del ghiaccio, stoccaggio con distribuzione automatizzata del ghiaccio, pesatura, dosaggio e distribuzione nei vari vasi multipli in remoto.

L'impianto del ghiaccio in scaglie (FLIP), ai massimi livelli (fig. 2), produce ghiaccio in scaglie di alta qualità, essiccazione e refrigerazione secondaria con il massimo potenziale refrigerante e area superficiale con ottimo livello di scambio termico. FLIP soddisfa i più rigorosi standard industriali elettrici e della sicurezza, fra cui la conformità ai sistemi di qualità delle industrie chimiche internazionali più importanti e alle direttive macchine (EN378 e 2006/42/EG) e alla direttiva per la produzione di vasi di pressione (PED 97/23 CE); FLIP utilizza anche sistemi refrigeranti ecocompatibili privi di potenziale termico globale (GWP), in base alla recente direttiva europea CE 517/2014. Particolare attenzione è stata prestata all'efficacia energetica con il pre-raffreddamento degli evaporatori ad acqua e con i sistemi di risparmio energetico. Il calore del condensatore rigettato viene riconvertito per il riscaldamento dell'acqua e dell'aria.

Il ghiaccio in scaglie viene poi stoccato in condizioni ottimali a -5°C all'interno del Sistema di stoccaggio mobile del ghiaccio (MIS) con l'estrazione del ghiaccio automatizzato. MIS consente lo stoccaggio termico, transitando il carico a costi energetici inferiori. Esso stabilizza il ghiaccio per passare da una produzione continua a una modalità di utilizzo in lotto.

Il sistema di ventilazione in quantità limitate dosa il ghiaccio inviando la quantità appropriata di ghiaccio al sistema produttivo dei pigmenti.

L'intero sistema può essere monitorato a distanza dagli ingegneri KTI a Balzheim-Germania e dal reparto gestione produzione e manutenzione del cliente. Gli impianti sono dotati interamente di container e mobili. Specificati in base alla singola esigenza del cliente, essi sono costituiti da moduli standard accatastati sul posto. Le varie configurazioni coprono tutte le esigenze, a partire da 10 fino a 100 tonnellate di ghiaccio al giorno.

RECENTI INSTALLAZIONI

Uno di questi sistemi è stato richiesto da un produttore di pigmenti organici rinomato.

Il sistema si caratterizza per:

- un impianto refrigerante ghiaccio in scaglie/acqua con una capacità di 96 tonnellate al giorno di ghiaccio e acqua, utilizzati nel processo. Utilizza

One kg of ice precisely draws 334 kJ of heat from the mix.

Furthermore, the consistency of the dry flake-ice enables precise calculations to be made of its cooling input by production managers in the dye and pigment industries.

The German manufacturer KTI-Plersch has installed automated flake-ice production and dosing systems for most of the industry leaders throughout the world.



Inside view of the container
Interno del container

TEMPERATURE CONTROL SYSTEMS FOR THE CHEMICAL INDUSTRY

The KTI ice systems are fully containerized and encompass all functions: ice production, ice storage with automated ice delivery, weighing and dosing as well as distribution to the multiple remote vats.

The Flake Ice Plant (FLIP), at the top level (Pic 2), produces a quality flake ice, dry and sub-cooled with maximum cooling potential and optimum heat-exchange surface-area. The FLIP comply with the most demanding electrical and safety standards in the industry, including compliance with the quality systems of the largest international chemical companies and the European machine directives (EN378 and 2006/42/EG and 2006/95/EG) and directive for the manufacture of pressure vessels (PED 97/23 CE) . The FLIP also use environment friendly refrigerants without Global Warming Potential (GWP) according to the latest European directive CE 517/2014 . Special focus is paid to energy-efficiency, with pre-chilling of the make-up water, flooded evaporators and economizers. The rejected condenser heat is recovered either for water or air heating.

The flake ice is then stored in optimal conditions at -5°C inside a Mobile Ice Storage System (MIS) with automated ice extraction. The MIS enables thermal storage, shifting the load to low energy cost periods. It buffers ice to pass from a continuous production to a batch usage pattern.

The blowing system at the lower level doses ice and sends the right quantity of ice to the pigment production.

The whole system can be remotely monitored by KTI engineers in Balzheim-Germany and by the customer's production and maintenance management as well.

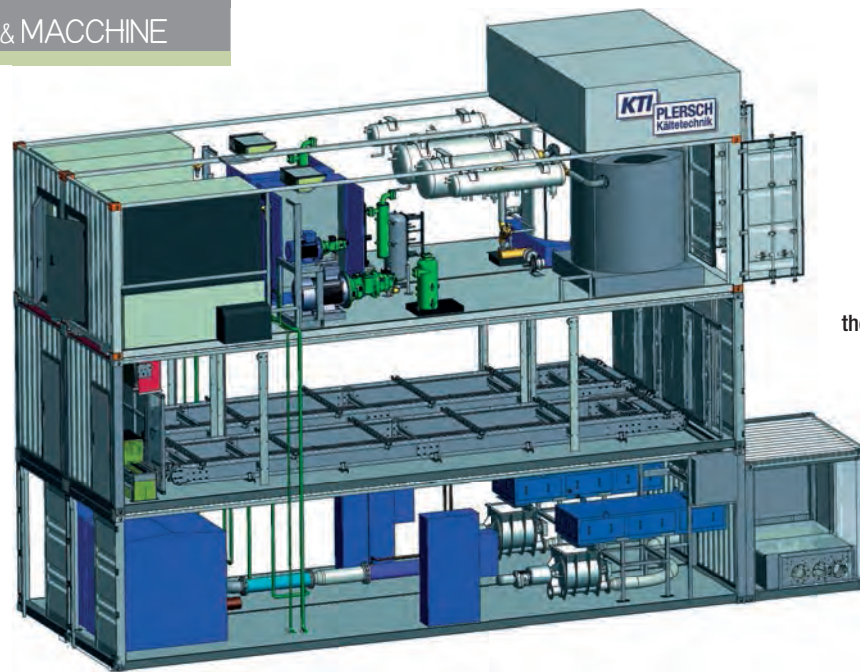
The plants are fully containerized and mobile. Tailored to each customer need, they are made up of standardized modules piled-up on site. Various configurations cover all needs from 10 to 100 tons of ice per day.

LATEST INSTALLATION

One of these systems is being commissioned at a renowned organic pigment manufacturer. The system features

- A combined flake ice / water chiller plant, with a capacity of 96 tons-per-day of ice and water used in the process. It is using ammonia and Monethylene glycol as refrigerants
- A 950 kW heat recovery system to produce hot water used in the chemical process
- A 23 tons ice storage with automated ice delivery
- Two blowing systems to convey the ice over 140 m and deliver it to 50 remote vats.

The refrigeration system is fully interfaced with the factory production management system and it supplies the desired quality of ice at the desired vat "just on time".



Flake ice plant to control the temperature of the mixt
Impianto con ghiaccio in scaglie per il controllo della miscela

ammoniaca e Monetilen glicole come refrigeranti

- *un sistema di recupero del calore da 950 kW per la produzione di acqua calda nel processo chimico*
- *stoccaggio di 23 tonnellate di ghiaccio con consegna di ghiaccio automatizzata*
- *due sistemi di ventilazione per il convoglio del ghiaccio per più di 140 m e distribuzione in 50 vasi remoti*

Il sistema di refrigerazione è interamente interfacciato con il reparto gestione della produzione e fornisce in modo immediato la qualità desiderata di ghiaccio nel vaso desiderato.