

Guida per utilizzare in sicurezza resine poliesteri insature e vinilestere

The European UP/VE Resin Association

Sono oggi disponibili diverse tecniche di abbattimento per ridurre l'emissione nell'ambiente di Sostanze Organiche Volatili (VOC).

Alcune di queste tecniche sono più idonee di altre per il trattamento dell'aria contenente bassi livelli di vapori organici. Questo è il caso frequente della produzione di componenti a base di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro mediante tecnologia a stampo aperto.

Questo bollettino informativo descrive i vari processi che possono essere impiegati per il trattamento dell'aria esausta dagli impianti di trasformazione delle resine poliestere.

La tecnica di abbattimento più efficace è quella di prevenire le emissioni di VOC nell'ambiente di lavoro e conseguentemente la diffusione in atmosfera.

L'utilizzo di resine a bassa emissione di stirene o a basso contenuto di stirene potrà dare un importante contributo in merito per quanto riguarda la applicazioni a stampo aperto in quanto permette di ridurre il livello di VOC emessi in paragone alle resine convenzionali. Soluzioni ancora più efficaci sono l'utilizzo di tecniche a stampo chiuso come l'infusione, l' RTM o RTM leggero e lo stampaggio a freddo o a caldo.

Tipologie delle tecniche di abbattimento

Esistono numerose tecniche di abbattimento nel caso in cui le emissioni di stirolo debbano essere controllate.

Metodi di recupero

Il recupero è un metodo che risulta veramente conveniente quando siamo in presenza di grandi quantitativi di solvente che possono essere recuperati e venduti, oppure se il solvente recuperato viene poi utilizzato presso lo stesso impianto.

Nell'industria del Vetroresina i gas esausti contengono solo basse concentrazioni di VOC; in considerazione dei costi di investimento e di gestione un impianto di recupero solventi trova quindi una scarsa giustificazione economica per essere utilizzato presso questo tipo di industria.

Recupero di Solvente

- Recupero attraverso assorbimento, a pressione o termico (utilizzando zeoliti, assorbenti polimerici o carboni attivi)
- Condensazione (criogenica)
- Assorbimento di olii

Distruzione del solvente

- Ossidazione "in-situ" utilizzando forni termici o catalitici (sia di tipo rigenerativo che recuperativo)
- Bio-filtrazione o bio-scrubbing
- Assorbimento su letto a carbone attivo
- Assorbimento su letto liquido
- Sistemi di concentrazione seguiti da ossidazione

Le tecniche di abbattimento dove i vapori di stirene sono rimossi per incenerimento o attraverso processi biologici sono le più idonee per essere utilizzate da parte dell'industria trasformatrice delle resine poliesteri.

Sono utilizzati i seguenti processi ciascuno dei quali provato essere idoneo:

Incenerimento

mento ad alta temperatura o l'incenerimento catalitico (a temperature più bassa) hanno una efficienza molto elevata, all'incirca intorno al 99% con possibilità di recupero energetico. Per essere economicamente conveniente tale processo dovrebbe utilizzare come combustibile il solo effluente da bruciare e non richiedere carburante addizionale (eccetto per l'accensione e brevi periodi)

Forni di ossidazione termica diretta

I forni di ossidazione termica offrono una buona efficienza di distruzione (96-98%) con una possibilità di recupero energetico del 90% se si utilizzano letti di ghiaia e ceramica. Possono operare autotermicamente, senza utilizzo di solvente addizionale, ad una alimentazione di circa 1 g/m³ di solvente. A concentrazioni al di sotto di tale valore sono necessarie fonti addizionali di energia, gas o elettricità per mantenere in temperatura il sistema. Questi forni operano bene tra 1 - 5 g/m³ e con elevati flussi d'aria, sono relativamente facili da gestire con bassi costi di capitale.

Altri forni di ossidazione utilizzano scambiatori di calore invece di letti in ghiaia o ceramica per il recupero termico, ed in questo caso la resa è di ca il 70%. In più è richiesto una alimentazione più ricca in solvente (2 - 3 g/m³) rispetto ai forni di ossidazione rigenerativi per ottenere la distruzione termica.

Forni catalitici di ossidazione diretta

I forni catalitici hanno il vantaggio di poter operare a più basse temperature e di avere una efficienza di distruzione più elevata rispetto a forni di ossidazione termica e quindi costi di esercizio più bassi. Tuttavia il costo del catalizzatore implica investimenti piuttosto elevati: Mini sistemi catalitici possono essere utilizzati in presenza di flussi bassi o quando le emissioni non sono continue.

Sistemi di Bio-Filtrazione

Per bio-filtrazione si intende l'ossidazione per mezzo di batteri di matrici organiche e che ha come risultato, come l'incenerimento, la conversione della matrice organica in gas carbonici e acqua. I sistemi di Bio-filtrazione sono idonei per rimuovere basse concentrazioni di solvente ma hanno lo svantaggio di necessitare di lunghi tempi per la loro distruzione.

VOC, efficienza di distruzione e controllo di processo: alcuni solventi sono facilmente distrutti dai microorganismi nei filtri, ma molecole più larghe, come lo stirene, necessitano tempi di residenza affinché la loro distruzione avvenga richiedendo allo stesso tempo sistemi con più larga estensione di area. L'efficienza varia da 60 - 70% per i sistemi di biofiltrazione a lunga residenza fino a 80 - 90% per i bio-scrubber a effetto tampone.

Le concentrazioni in estrazione sono limitate a 1g/m³ per i bio-scrubbers e 0,35 g/m³ per la bio-filtrazione. Le condizioni di alimentazione, specialmente la temperatura (tra 20 e 40 °C) richiedono un controllo accurato per conseguire la capacità di distruzione ottimale e ridurre i costi di esercizio. Il controllo dell'umidità è essenziale per la sopravvivenza ed il metabolismo dei micro-organismi. Infatti oscillazioni sulla concentrazione di alimentazione del solvente hanno effetti sul metabolismo dei micro-organismi, l'efficienza si abbassa ad alte concentrazioni di alimentazione.

Bioway Zerochem : sistema per ossidazione batterica



Assorbimento e assorbimento su substrati rimovibili

Le tecnologie sono simili ad eccezione dei mezzi di assorbimento ed ambedue soffrono simili problematiche. L'adsorbimento si ha generalmente su di filtri a carbone attivo mentre l'assorbimento si ha in un liquido. Quando si raggiunge la saturazione con il solvente i substrati sono rimossi ed inviati a discarica o in rigenerazione.

Questi sistemi non sono usati per emissioni continue o semicontinue ma in aree che sono spurgate in maniera intermittente. I costi di esercizio sono alti.

Sistemi a concentrazione

I sistemi a concentrazione sono probabilmente la migliore tecnica per un abbattimento dei VOC dai gas esausti tipici dell'industria del vetroresina. Ci sono due tipi di sistemi a concentrazione, a ingranaggi rotanti e a letto fluido. Ambedue rimuovono i solventi dall'aria in ingresso attraverso adsorbimento su zeoliti o adsorbenti polimerici e desorbimento in corrente di aria calda che è frazione del livello di flusso originale.

Il flusso di aria concentrata contiene solvente tra 2 e 8 g/m³, il quale può essere successivamente distrutto in un forno catalitico senza alcuna aggiunta di carburante, riducendo così i costi di esercizio.

La selezione di un sistema specifico a concentrazione dipende dal rapporto di concentrazione richiesto tenendo ben presente che l'obiettivo è quello di conseguire il più alto rapporto di concentrazione possibile allo scopo di ridurre sia il capitale di investimento (diminuendo la dimensione dell'impianto) che i costi di gestione (assicurando che il sistema sia sempre autoinnescante).

Il calore in eccesso così generato potrà essere utilizzato per riscaldare l'aria per il ricambio. La tabella seguente fornisce una panoramica sulle condizioni di processo e sui costi di investimento appropriati relativi ad alcuni dei sistemi sopra menzionati.

Letteratura

Assessment of styrene emission controls for FRP/C and boat building industries (<http://www.epa.gov/ttn/atw/rpc/finalrpt.pdf>)
Emission Control Technologies, a guide for Composites Manufacturers. Ray Publishing.

Contatti per l'abbattimento di VOC

- Chematur Limited (Polyad)
- CSO Technic Limited (Therminodour)
- Air Protekt
- Forbes Environmental Technologies
- Bioway

Le società sopraelencate possono essere trovate sui seguenti siti web

Chematur Limited (Polyad)

<http://www.chematur.se/>

CSO Technic Limited (Therminodour)

<http://www.csotech.com/>

Air Protekt

<http://www.airprotekt.co.uk/>

Forbes Environmental Technologies

<http://www.forbes-group.co.uk/index.htm>

Bioway

<http://www.bioway.nl/>



Sistema di ossidazione catalitica Air Protekt

Tecnica	Capacità	Concentrazione in ingresso	Concentrazione in uscita	Investimento €/1000Nm ³ /h	vantaggi	Svantaggi
Adsorbimento su carbone attivo BioFiltrazione	100-100.000 m ³ /h 50 – 200 m ³ /m ² .h	10-10.000 mgr/m ³ 50 – 500 mgr/m ³	5-100 mgr/m ³ > 10 mgr/m ³	5.000 – 10.000 5.000 – 20.000	- tecnica semplice ed affidabile -costruzione semplice -Processo biologico	Il pannello saturo è rifiuto chimico -Installazione di larghi volumi -Sensibile ad avvelenamento - Inflexibile a cambi di concentrazione - Uso di carburante addizionale quando non marcia in autocombustione
Forno catalitico	1000 – 30.000 m ³ /h	> 1.000 – 2.000 mgr/m ³	< 20 – 50 mgr/m ³	10.000 – 40.000	-Alta resa - istallazione relativamente compatta	- Uso di carburante addizionale quando non marcia in autocombustione
Forno termico	1000 – 30.000 m ³ /h	> 1.000 – 2.000 mgr/m ³	< 20 – 50 mgr/m ³	5.000 – 40.000	- Alta resa - Istallazione relativamente compatta - possibilità di recupero calore	- Uso di carburante addizionale quando non marcia in autocombustione I - Emissioni di CO ₂ e NO _x
Adsorbimento rigenerativo Criocondensazione	N.A. 0 – 1000 m ³ /h	500 – 5000 mgr/m ³ 200 – 1.000 gr/m ³	100 – 250 mgr/m ³ 1 – 5 gr/m ³	N.A. 500.000	- No rifiuto chimico - Impianto compatto - Recupero VOC	- Installazione complessa - Uso di azoto liquido



The European UP/VE Resin Association

(a Cefic Sector Group)
Avenue E. van Niewenhuyse 4,
1160 Brussels, Belgium
T +32 2 676 72 62
F +32 2 676 74 47
www.upresins.org



European Composites Industry Association (EuCIA)

c/o European Plastics Converters,
Avenue de Cortenbergh 71,
1000 Brussels, Belgium
T. +32 2 739 63 89
F. +32 2 732 42 18
www.euCIA.org

Questa pubblicazione è fornita solamente come guida e le informazioni sono fornite in buona fede ed al meglio delle informazioni oggi disponibili facendo riferimento al rischio dell'utilizzatore finale. Le informazioni contenute in questo documento sono fornite in buona fede e mentre sono accurate per quanto gli autori sono consapevoli nessuna protesta o garanzia può essere fatta riguardo la loro completezza e nessun obbligo sarà accettato per danni di ogni natura risultanti dall'uso o in relazione alle informazioni contenute nella pubblicazione.

Ultima versione aggiornata 1 giugno 2011