

Efficient, environmentally friendly, and safe cleaning of tooling for composite components

Doris Schulz - SAFECHEM



Composites such as CFRP are the key to lightweight construction in various industries.

Cleaning the tooling used to manufacture these components is usually done manually with aggressive, environmentally harmful solvents. A well-known company in the aviation industry replaced this time-consuming and labour intensive manual cleaning process with an automatic cleaning system in a completely closed solvent cleaning unit that uses a modified alcohol. The result is not only higher quality and much shorter cleaning times, but also a significant reduction in the risk placed on employees and the environment.

Ultrasonics can be used at the same time as the filtration system with frequency-controlled regulated volume flow. Particles are thus carried out at the same time as cleaning, so they do not deposit in the work chamber



Gli ultrasuoni possono essere utilizzati contemporaneamente al sistema di filtrazione con flusso di volume regolato a frequenza controllata. Le particelle sono trasportate durante il processo di pulitura, in modo che non si depositino nella camera di lavoro

The aviation and automotive industries are pioneers in using lightweight composite components such as carbon fibre reinforced plastic (CFRP). Today many other industries make use of this lightweight material to manufacture parts in series production – and this trend is steadily increasing. However, it has proven to be problematic to clean the tooling that produce these parts. This is usually done manually with brushes and large amounts of a low flashpoint solvent such as acetone. Beyond the fact that this type of cleaning takes a lot of time and effort and is also often insufficient for delicate or hard-to-reach areas, it places a significant challenge on employees and the environment.

Pulitura efficiente, ecocompatibile e sicura nella lavorazione dei componenti in composito

Doris Schulz - SAFECHEM



In diverse industrie, i compositi come i CFRP rappresentano la chiave di volta per i processi di costruzione a peso ridotto. La pulitura degli utensili utilizzati per produrre questi componenti viene in genere eseguita manualmente con solventi aggressivi e molto nocivi per l'ambiente. Una importante società dell'industria aeronautica ha sostituito questo processo di pulitura laboriosa e di lunga durata con un sistema automatico in una unità operativa completamente chiusa con l'ausilio del solvente ed alcoli modificati. Il risultato è non soltanto una superiore qualità e tempi operativi

abbreviati, ma anche una riduzione significativa del rischio corso dai lavoratori e dall'ambiente. Le industrie aeronautica ed automobilistica sono state le prime ad utilizzare i componenti in composito dal peso ridotto come le plastiche a fibra di carbonio rinforzata (CFRP). Allo stato attuale, molte altre industrie fanno uso di questo materiale dal peso ridotto per produrre componenti in serie e questa tendenza si è ormai consolidata. Tuttavia, si è rivelato problematico pulire gli utensili impiegati per produrre questi componenti. La pulitura è eseguita per lo più manualmente con spazzole e una grande quantità

di solvente con punto di infiammabilità basso come l'acetone. Oltre al fatto che questo tipo di processo di pulizia richiede molto tempo e molti sforzi e che è spesso insufficiente per aree delicate o difficili da raggiungere, esso lancia una sfida significativa ai lavoratori e all'ambiente.

SOLUZIONI DI PULITURA BASATE SU TEST ESAUSTIVI

Data questa premessa, una importante società dell'industria aeronautica è andata alla ricerca di una soluzione automatizzata per la pulitura di questi utensili. Dal momento che non esisteva un



CLEANING SOLUTION BASED ON COMPREHENSIVE TESTS

This was also why a well-known company in the aviation industry sought an automated solution for cleaning these tools. Since there was no system of this kind on the market, the company turned to Ecoclean UK, a manufacturer of cleaning systems.

Ecoclean partnered with chemical supplier Safechem and conducted comprehensive tests at its own technology centre.

At first, these tests focused on how to remove the impurities, which were comprised of curing agents, additives, and resin (some of which had been mixed with magnetic powder having a particle size of 40 to 50 micrometres).

Also, it was naturally important to ensure that the tools, which were made of various steels, aluminium, copper, and nylon (some of which had a hard chrome plating), were not damaged in any way. Optimum results were achieved with the solvent Dowclene™* 1601.

This is a modified alcohol with lipophilic and hydrophilic properties. This combination enables both non-polar impurities like oil and resin as well as polar substances like salts to be removed from all tools in a reliable, reproducible manner.



sistema di questo tipo sul mercato, la società si è rivolta ad Ecoclean UK, produttore di sistemi di pulizia. Ecoclean ha siglato un accordo con il fornitore di prodotti chimici Safechem e ha effettuato test completi nel proprio centro tecnologico. Inizialmente, questi test hanno esaminato le modalità di rimozione delle impurità, comprendenti gli indurenti, gli additivi e le resine (alcune delle quali erano state mischiate con polvere magnetica con granulometria pari a 40-50 micrometri).

Inoltre, è stato importante garantire che gli utensili, realizzati con varianti di acciaio, alluminio, rame e nylon (alcuni dei quali cromati) non fossero stati danneggiati in alcun modo. I risultati ottimali sono stati raggiunti con il solvente Dowclene™ 1601. Si tratta di alcoli modificati dotati di proprietà lipofile e idrofile. Questa combinazione permette di rimuovere impurità apolari come oli, resine, ma anche sostanze polari come i sali da tutti gli utensili in modo affidabile e riproducibile. Inoltre, i test hanno dimostrato che le impurità rimosse dal solvente potevano essere eliminate successivamente mediante distillazione e filtrazione. Il solvente presenta anche una ridotta tossicità e una biodegradabilità soddisfacente.*

In addition, the tests proved that the impurities removed by the solvent could be subsequently removed by distillation and filtration.

The solvent also has low toxicity and good biodegradability.

FAST CLEANING DESIGNED FOR SPECIFIC TOOLING

Dowclene™* 1601 is used in the solvent cleaning machine EcoCCore, which works under full vacuum. This means that a separate explosion prevention system is unnecessary.

The cleaning machine is equipped with two tanks as a standard which enables pre-cleaning and fine cleaning operations. Vacuum drying, a built-in distillation system with heat recovery, and full flow filtration and bypass filtration for continuous solvent processing are other features of the standard design.

Cleaning tests also helped to determine the process design for the different tooling. Various process parameters like type, duration, and intensity of individual treatment steps were adjusted for each tool

The Safe-Tainer™ System supplies fresh DOWCLENE™ 1601 and stores used Dowclene™ 1601 for recycling. In combination with the closed cleaning machine, it represents the best available technology and prevents the operator from contact with the solvent



Il sistema Safe-Tainer™ fornisce Dowclene™ 1601 con sistema di stoccaggio del prodotto utilizzato che può essere destinato al riciclaggio. In combinazione con la macchina di pulizia, rappresenta la migliore tecnologia disponibile e impedisce all'operatore di entrare in contatto con il solvente

and saved as cleaning programmes in the system controls.

The cycle times necessary for cleaning and drying various tools range from five to ten minutes, or fifteen minutes for extremely dirty parts. Cycle times are far under the 30-minute maximum cycle time requested by the customer, which results in higher productivity.

The EcoCCore's innovative process technology was a significant reason why this solution was chosen.

This includes preliminary vapour degreasing, in which the used solvent is not routed into the flood tank as usual, but directly into the distillation system.

This minimises dirt deposits in the tanks and counteracts the accumulation of waste in the solvent. In addition to the standard injection flood washing, the system is also equipped with ultrasonic.

It can be used at the same time as the filtration system with frequency-controlled regulated volume flow.

Particles are thus carried out at the same time as cleaning, so they do not deposit in the work chamber.

PULITURA VELOCE PER LAVORAZIONI SPECIFICHE

Dowclene™* 1601 viene utilizzato nel macchinario per la pulizia a solvente EcoCCore, che opera completamente sottovuoto. Ciò significa che non è necessario un sistema separato di prevenzione della deflagrazione. Questa attrezzatura è dotata di due taniche come dotazione standard per la prepulitura e per le operazioni di pulizia fine. L'essiccazione sottovuoto, un sistema di distillazione incorporato con recupero del calore oltre alla filtrazione totale e by-pass per il trattamento continuo del solvente sono altre caratteristiche dei progetti standard. I test delle operazioni di pulizia hanno anche contribuito a determinare lo sviluppo di processo per diverse lavorazioni. Vari parametri di processo come la tipologia, la durata e l'intensità delle singole fasi del trattamento sono stati regolati per ogni utensile e salvati come cicli

programmati di processo nei comandi del sistema. Le durate cicliche necessarie per le operazioni di pulizia e di essiccazione dei vari utensili variano dai cinque ai dieci minuti oppure quindici minuti per parti molto sporche. Le durate sono ben al di sotto della durata di 30 minuti richiesta dal cliente, da cui deriva una produttività superiore.

La tecnologia di processo innovativa EcoCCore è esattamente il motivo per cui è stata scelta questa soluzione. Questa comprende lo sgrassaggio a vapore preliminare, in cui il solvente utilizzato non viene convogliato nel serbatoio di raccolta come avviene normalmente, ma direttamente nel sistema di distillazione. In questo modo, si riduce al minimo l'accumulo di impurità controbalanciando l'accumulo di prodotti di scarto nel solvente. Oltre al lavaggio per iniezione standard, il sistema è dotato di ultrasuoni. Esso può essere utilizzato nello stesso tempo come sistema di filtrazione del

volume di scorrimento, regolato da una frequenza preordinata. Le particelle sono quindi trasportate durante il processo di pulizia, in modo che non si depositano nella cabina di lavoro.

IL PROCESSO INTERAMENTE AUTOMATIZZATO INNALZA IL GRADO DI PROTEZIONE DEI LAVORATORI, DELLA SALUTE E DELL'AMBIENTE

L'azienda fornisce anche veicoli automatici per il trasporto di utensili da e verso l'area di produzione dei componenti in composito. I carrelli sono collegati al macchinario mediante chiusure meccaniche ed elettriche. Questa soluzione fa sì che i carichi rimangano lontani dagli operatori evitando la contaminazione dall'ambiente di lavoro. Dal momento che il processo di pulizia è interamente automatizzato e gli strumenti di lavoro possono essere rimossi dall'unità allo stato

FULLY AUTOMATIC PROCESS INCREASES THE PROTECTION FOR WORKERS, HEALTH, AND THE ENVIRONMENT

The Company also provides automatic vehicles for transporting tools to and from the composite parts' production area. The trolleys are connected to the machine by mechanical and electrical locks.

This solution takes the burden away from employees and prevents contamination of the work environment. Since the cleaning process is fully automated and the tooling can be removed in a dry state from the unit, employees are no longer exposed to solvent emissions.

Due to the continual processing and closed-loop circulation, the amount of solvent used is significantly reduced and there are virtually zero emissions in the ambient air. Safechem's Safe-Tainer™ System supplies fresh Dowclene™* 1601 and stores the used one, which can then be taken back to recycling. This solution for safe transport, storage, and

Various process parameters like type, duration, and intensity of individual treatment steps were adjusted for each tooling and saved as cleaning programmes in the system controls



Vari parametri di processo come il tipo, la durata e l'intensità delle singole fasi del trattamento sono state adattate per ogni strumento e salvate come programmi di pulizia nei controlli di sistema

usage of solvents comprises two differently equipped, double-walled containers for new and used solvent

In combination with the closed cleaning unit, it represents the Best Available Technology (BAT). The Maxicheck™ DCL-1N test kit is also utilised

for monitoring the solvent stability. It contains everything needed for regular inspections.

Any on-site stabilisation of the solvent can be achieved by simply and safely adding Maxiboost™ or Maxistab™ stabilisers, effectively extending the life of the solvent and protecting the valuable tooling and equipment.

In addition, the company trains the employees at the aviation company responsible for cleaning in how to handle the solvents, legal compliance, and process reliability.

The company's investment in switching from manual cleaning of composite tools to fully automated EcoCCore processes was worth it because of the

benefits to health and occupational safety as well as the environment and overall cost.

™ - The trademark of SafeChem

™* - The trademark of the Dow Chemical Company.

essiccato, gli operatori non vengono più esposti alle emissioni di solvente. Per via del trattamento continuo e della circolazione ad ansa chiusa, la quantità di solvente utilizzata viene ridotta in modo significativo e virtualmente non vi sono emissioni nell'ambiente.

Il Sistema Safe-Tainer™ Safechem fornisce Dowclene™* 1601 con sistema di stoccaggio del prodotto utilizzato, che può essere destinato al riciclaggio. Questa soluzione per il trasporto, lo stoccaggio e l'utilizzo in sicurezza dei solventi consiste in due container diversamente attrezzati a parete doppia per il solvente utilizzato e non ancora utilizzato. Associata all'unità di processo chiusa, essa rappresenta la Migliore Tecnologia Disponibile (BAT). Il kit del

test Maxicheck™ DCL-1N è utilizzato inoltre per il monitoraggio della stabilità del solvente. Esso

The Maxicheck™ DCL -1N test kit is utilised for managing and monitoring the solvent stability. It contains everything needed for regular inspections



Il kit di test Maxicheck™ DCL -1N è utilizzato per la gestione e il monitoraggio della stabilità del solvente. Contiene tutto il necessario per le ispezioni regolari

contiene tutto ciò che è richiesto per eseguire ispezioni regolari. Qualsiasi stabilizzazione in situ del solvente può essere realizzata aggiungendo in modo semplice e sicuro gli stabilizzatori Maxiboost™ o Maxistab™ così da allungare in modo consistente la vita utile del solvente e proteggere attrezzature e strumenti di lavoro. Oltre a questo, Safechem forma gli operatori dell'azienda aeronautica responsabile del processo di pulizia sulle modalità di gestione dei solventi, della conformità alle norme legislative e alla sicurezza di processo. L'investimento della società nella transizione dal processo di pulizia manuale degli strumenti di lavoro in composito ai processi interamente automatizzati EcoCCore è stato ritenuto molto valido per i vantaggi tangibili offerti alla salute e alla sicurezza del lavoratore oltre che ai costi generali e per l'ambiente.