

TPU scientists develop fluoropolymer anti-corrosion coating technology for chemical reactors

■ Scientists at Tomsk Polytechnic University have proposed a novel approach to the protection of metal chemical reactors, which are widely used in various industries. This approach entails the direct application of coatings at the facilities of potential client companies.

Metal chemical reactors find application in a variety of industries, including oil refining, biochemical, petrochemical, food, perfumery, paint and varnish, and pharmacology. However, these reactors are constantly exposed to corrosion due to their operation in conditions of aggressive media, high temperatures, and pressure. This phenomenon poses a significant threat, as it can lead to the depressurization of the reactors, the release of hazardous toxic substances, and the occurrence of man-made accidents. These events can have detrimental consequences for both human health and the environment. To mitigate the effects of corrosion, a common practice is the implementation of enamel coatings, which are utilized to safeguard metal chemical reactors against the detrimental effects of corrosion. However, in a joint project of the Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences and the Center for Additive Technologies of the TPU Advanced Engineering School, scientists applied coatings made of fluoropolymers, i.e., fluorine-containing polymers.

As Marina Trusova, director of the TPU Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences, asserts, "Fluoropolymers offer elevated chemical resistance to the effects of mineral and organic acids, alkalis, organic solvents, and mineral oils at temperatures reaching 120° C".

According to the developers, the technology involves the use of polymers that are inert to aggressive, alkaline environments, such as hydrofluoric acid (HF). The durability and versatility of fluoropolymer coatings make them suitable for a wide range of industrial applications. These coatings are particularly in demand in low-tonnage chemistry.

"The spray coating method is our know-how. The technology has been successfully developed, and the ability to produce coatings on products up to six cubic meters in volume directly at the customer's premises has been demonstrated. This will result in a reduction of installation and logistics costs", explains Evgeniy Bolbasov, one of the technology developers and head of the Center for Additive Technologies.

The first batch of chemical reactors with corrosion-resistant fluoropolymer coatings was commissioned by an industrial entity in Novosibirsk. The developers have indicated that the technology can be adapted to the tasks of other production in the future.

"This accomplishment is attributed to the collaborative efforts of scientists from the Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences and colleagues from the Center for Additive Technologies. This collaboration exemplifies a remarkable synergy between academic departments, demonstrating the potential for significant advancements in addressing pressing technological challenges", emphasizes Marina Trusova.



Gli scienziati della TPU sviluppano la tecnologia dei rivestimenti anticorrosione fluoropolimerici per reattori chimici

■ Gli scienziati del Politecnico Tomsk hanno proposto una nuova tecnica di protezione dei reattori per prodotti chimici in metallo, che sono ampiamente usati in diverse industrie. Questo approccio implica l'applicazione diretta dei rivestimenti nelle infrastrutture delle potenziali industrie utilizzatrici.

I reattori chimici in metallo trovano applicazione in una varietà di industrie, fra cui le raffinerie, le industrie di biochimica, petrolchimiche, alimentari, dei profumi, delle pitture e delle vernici e farmaceutiche. Tuttavia, questi reattori sono esposti costantemente al processo corrosivo a causa delle condizioni operative soggette alla presenza di veicoli aggressivi, alle alte temperature e pressione. Questo fenomeno pone minacce significative in quanto può causare la depressurizzazione dei reattori, l'emissione di sostanze tossiche pericolose e l'evenienza di incidenti provocati dall'uomo. Questi eventi possono avere conseguenze molto negative sia per la salute dell'essere umano che per l'ambiente.

Per mitigare gli effetti della corrosione, una pratica comune è l'applicazione dei rivestimenti di smalto, utilizzati per salvaguardare i reattori chimici in metallo dagli effetti negativi del processo corrosivo. Tuttavia, in un progetto congiunto della Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences e il Center for Additive Technologies della TPU Advanced Engineering School, gli scienziati hanno applicato i rivestimenti a base di fluoropolimeri, vale a dire i polimeri contenenti fluoro.

Come ha affermato Marina Trusova, direttrice della TPU Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences, "I fluoropolimeri offrono una elevata resistenza chimica agli effetti prodotti dagli acidi organici e minerali, agli alcali, ai solventi organici e agli oli minerali a temperature che raggiungono i 120° C".

In base a quanto affermato dagli sviluppatori, la tecnologia implica l'utilizzo di polimeri che sono inerti negli ambienti alcalini aggressivi come l'acido fluoridrico (HF). La durabilità e la versatilità dei rivestimenti fluoropolimerici li rende idonei ad una vasta serie di applicazioni industriali. Questi rivestimenti sono particolarmente richiesti nei processi chimici di basso tonnellaggio.

"La tecnica di rivestimento spray è il nostro know-how. La tecnologia è stata messa a punto con successo ed è stata dimostrata l'abilità di realizzare rivestimenti su oggetti di sei metri cubi di volume nella sede di lavoro del cliente. Ciò dà luogo a una riduzione dei costi di installazione e di logistica", ha spiegato Evgeniy Bolbasov, tra chi ha messo a punto la tecnologia e direttore del Center for Additive Technologies.

Il primo lotto di reattori chimici rivestiti con prodotti fluoropolimerici resistenti al processo corrosivo è stato commissionato da una realtà industriale di Novosibirsk. Chi si è occupato della messa a punto ha suggerito che la tecnologia può essere adattata ad altre produzioni nel futuro.

"Questo traguardo è stato raggiunto grazie agli sforzi congiunti di scienziati della Research School of Chemistry and Applied Biomedical Sciences e colleghi del Center for Additive Technologies. Questa collaborazione dimostra la sinergia notevole fra i dipartimenti accademici, i quali dimostrano i potenziali avanzamenti nell'affrontare le sfide tecnologiche", ha sottolineato Marina Trusova.