Plasma system for inner surface coating

Development status

Phase 4

The transition from the prototype to the final and fully functional form. At this stage, the prototype is already fully tested, or the technology is certified and ready for mass deployment.

IP protection status

Podána mezinárodní přihláška PCT (ochrana zařízení i metody).

Partnering strategy

Co-development, Collaboration, licensing

Challenge

V současné době existují požadavky na vývoj povlakovacích zařízení schopných deponovat vrstvy do vnitřních prostor různých komplikovaných komponent a součástí. Jedna důležitá aplikace je nanášení ochranných povlaků dlouhých trubek vyrobených z magnetické oceli. Vnitřní plocha je pak těžko dostupná a depoziční zařízení musí být pro tento účel modifikováno, proto byla vyvinuta nová metoda, která využívá rozprašování duté katody uvnitř úzké trubky z feromagnetického materiálu. Technologie by mohla nahradit galvanické pokovování, které je v současné době hodně využíváno a zanechává velkou ekologickou stopu.

Description

Na obr 1 je schéma nového plazmového depozičního systému s hybridním výbojem v duté katodě v konfiguraci, která umožňuje nanášení tenké vrstvy do dlouhé trubice. Materiál trubice může být dielektrický nebo vodivý. Díky využití efektu duté katody je generováno uvnitř plazma s vysokým stupněm ionizace, které umožňuje intenzivní odprašování jejího vnitřního povrchu bez nutnosti použití externího stacionárního magnetického pole. Materiál povlakované trubky tak může být vyroben z feromagnetického materiálu. Dlouhá trubice z nerezové oceli, na jejímž konci je upevněná vlastní rozprašovaná dutá katoda, je umístěna v ochranné korundové trubce. Tak je pak možné celou tuto sestavu zasunout do povlakované kovové trubice. Celá povlakovaná trubka se periodicky pohybuje, aby byla pokryta rovnoměrně celá vnitřní plocha. Důvodem pulzování výboje je snaha dosáhnout co největší ionizace plazmatu při depoziční části cyklu. Tak je zajištěno nejintenzivnější iontové bombardování vrstvy při růstu a její kvalita z hlediska adheze, hustoty a dalších mechanických vlastností. Vhodné pro povlakování dutin od ∅ 7 mm pro různé materiálů (feromagnetický materiál, hliník, sklo, keramika, plasty a další) s různým nanášeným povlakem (kovy, oxidy, nitridy, keramika, diamantové vrstvy). Mezi hlavní výhody této metody patří vysoká adheze, vysoká životnost povlaků, vhodnost pro úzké dutiny, nízká zmetkovitost, ekologická šetrnost, hladký povrch s nízkou koncentraci mikročástic a nanočástic.

Institution

Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences

Vlastník

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Commercial opportunity

Použití povlakování dutin je vhodné v oblasti zápustkového kování či tlakového lití, kde jsou velké požadavky na životnost nástroje (velké série do automobilového průmyslu). Dále je možné technologii uplatnit v jakémkoliv dalším průmyslu ať z důvodu zlepšení mechanických vlastností, tak z dekorativních důvodů.