SOUČASNÉ TRENDY STAVBY KOROZNÍCH KOMOR Q-FOG CRH S REGULACÍ RELATIVNÍ VLHKOSTI A RYCHLÝMI PŘECHODY PODMÍNEK PROSTŘEDÍ

Ing. Jan Kolačný,
LABIMEX CZ s.r.o., Počernická 96, 108 00 Praha 10 - Malešice
www.labimexcz.cz, kolacny@labimex.cz , +420 727 835 669

Klasická zkouška v solné mlze, jak ji známe z norem ČSN EN ISO 9227 nebo třeba ASTM B 117, se používá již déle než 100 let. Použití této zkoušky za dlouhá léta jistě vedlo k obrovskému nárůstu kvality a odolnosti povrchových úprav v galvanice, zvýšení funkčnosti nátěrových systémů i vývoji komplexního řešení zvýšení korozní odolnosti.
Rozvoj poznatků o dějích atmosférické koroze ruku v ruce s požadavky zejména automobilového průmyslu přinesl již dříve stále častější potřebu testů kombinovaných a cyklických, které kombinují solnou fázi s fází kondenzační a často s fází usušení vzorků a ponechání ve standardním klimatu. Sušení se zde děje nekontrolovaně vzduchem odebíraným z laboratoře nebo vzduchem vyhřívaným běžně až na 60°C a rychlost sušení je tak především závislá na podmínkách laboratoře, typu komory a náplni vzorků.

Při jaké teplotě a relativní vlhkosti ale bude korozní vzorek záměrně kontaminovaný solemi suchý?
Jak dobře víme, soli různou intenzitou poutají vodu a i obyčejná slánka nám může zvlhnout natolik, že po delší době v ní může dokonce vzniknout solný roztok. Totéž probíhá na povrchu korozního vzorku. Suchá fáze korozního testu, kdy korozní děj je výrazně utlumen, tedy nastává pro různé vzorky podle množství soli a druhu soli při rozličných relativních vlhkostech vzduchu.
Abychom mohli korozní děj lépe simulovat a definovat, potřebujeme korozní komory s možností sušení a udržování vzorků při definované teplotě a relativní vlhkosti vzduchu. Druhým nástrojem přesné definice podmínek je pak možnost nastavení rampových funkcí, tj. definovaných rychlostí změn teploty a vlhkosti v čase.

Podle těchto požadavků byly vytvořeny kombinované korozní komory pro cyklické korozní zkoušky amerického výrobce Q-LAB Corporation, které tak velice dobře mohou splnit dnešní požadavky zkoušek.

Firma Q-LAB Corporation

Firma Q-LAB Corporation byla založena v roce 1956, původní název Q-Panel (do roku 2006) napovídal o výrobě standardních testovacích panelů – podložek pro korozní zkoušky. Nyní, po více než 60 letech produkce panelů, a dnes taktéž širokého sortimentu testovacích komor pro environmentální zkoušky, tato firma poskytuje bohaté možnosti dodávek testovacích strojů pro testy korozní odolnosti, jakož i možnosti testování ve vlastních akreditovaných laboratořích u USA, a Německu, akreditováno v souladu s normou ISO 17 025).

Obr. 1: Cyklická korozní komora Q-FOG CRH 1100 s regulací relativní vlhkosti a rampovými funkcemi změny podmínek, vpravo je přes vzduchovou hadici (vzadu) připojen prekondicioner

Druhou významnou oblastí působení firmy Q-LAB je výroba testovacích strojů – komor - pro sluneční simulace a simulace UV světlem opět pro stanovení životnosti povrchových úprav především nátěrovými systémy ale i materiálů samotných. Tato oblast zkoušek je v korozní problematice méně obvyklá, i když dnes je již zkušební postup normován např. normou ČSN EN ISO 11997, která nabízí testování cyklickým zatížením v korozním prostředí v kombinaci s osvitem UVA lampami.

Korozní komory Q-FOG CRH600 a CRH1100 s regulací relativní vlhkosti a rampovými funkcemi změny podmínek

Design komor vychází z několika základních principů:

- Jednoduchost konstrukce s vysokou spolehlivostí
- Přívětivá obsluha a maximální vizualizace procesu
- Snadný servisní přístup pro úkony operátora i servisního pracovníka
- Dostatečná variabilita funkce komory
- Nezávislost podmínek testu na podmínkách teplota /vlhkost laboratoře
- Možnost přímého postřiku vzorků solankou bez použití stlačeného vzduchu
- **Vysoká rychlost vytvoření a případné změny parametrů požadovaného korozního prostředí**
- **Lineárně programovatelná změna podmínek v čase**

Komory mají pět základních programovatelných funkcí, z nichž lze skládat jednotlivé programy a testovací postupy:

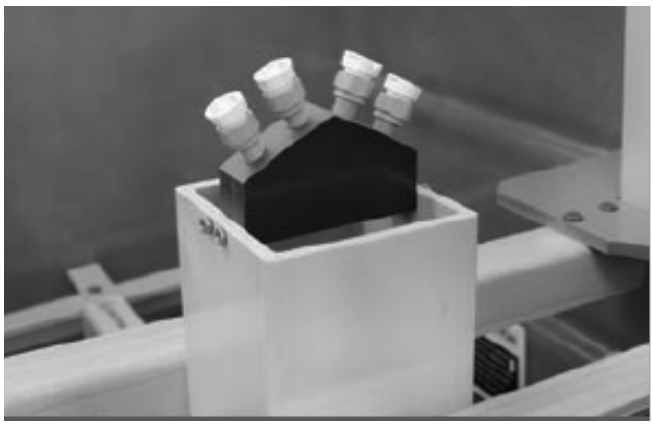
funkce komor CRH		**minimální teplota**	**maximální teplota**
FOG	solná mlha	lab. teplota	60°C
DRY	sušení – profukování vzduchem	20°C	70°C
HUMID	100% vlhkost – kondenzace	+ 5°C nad lab. teplotou	60°C
HUMID/RH	Regulovaná relativní vlhkost	20°C	60°C
SHOWER	Přímý postřik solankou (Volvo, GM testy)	20°C	50°C

Komory Q-FOG CRH se liší od běžně známých cyklických komor možností rychlých reakcí – změn testovacího prostředí. Komoru je možno rychle vyhřát na požadovanou teplotu elektrickými topeními umístěnými přímo v pracovním prostoru pod oddělovacích roštem - difuzérem. Topná tělesa nejsou umístěna přímo v prostoru určeném pro vzorky, ale jsou v objemu společného vzduchu v komoře a prouděním je teplo rychle odevzdáno do prostoru mezi vzorky.

Pro **zkoušky v solné mlze** je možno použít klasické 5% roztoky NaCl neutrální i kyselé, resp. s měďnatými ionty (ISO 9227, ASTM B 117), dále pak jsou využívány roztoky s malou koncentrací soli – např. Prohesion test.
Solanka je dvoustupňově filtrována, průtok je programově nastavitelný a regulovaný dávkovacím čerpadlem s doplňkovou vizuální možností kontroly průtoku na průtokoměru. Je možno provést přepojení na Prohesion testy, kdy je vynecháno zvlhčení vzduchu, jak vyžaduje norma, přemostěním zvlhčovače.

Intenzivní **sušení vzorků** profukováním horkým vzduchem je možno provádět až do teploty 70°C, což přesahuje o 10 - 20 °C teploty běžně nabízené u jiných výrobců korozních komor.

Regulace relativní vlhkosti vzduchu v komoře CRH je zajištěna přídavným klimatickým systémem. Kompresorová klimatizační jednotka – prekondicioner na vstupu vzduchu do komory zajišťuje potřebnou teplotu vzduchu vcházejícího do komory chlazením či ohřevem s tím, že tento vzduch může podle potřeby sušit na požadovanou hodnotu rel. vlhkosti. V komoře samotné pak probíhá vyhřátí na požadovanou teplotu zkoušky a případné dovlhčení vzduchu pomocí mikrotrysek rozprašujících demineralizovanou vodu.
Vysoce efektivní je pak **způsob vytváření 100% vlhkosti pro provedení kondenzační zkoušky**. Vlhkost je generována soustavou trysek rozprašujících pomocí stlačeného vzduchu demineralizovanou vodu a vlhký teplý vzduch je pak vháněn kontinuálně do směšovací komory, kde probíhá psychrometrické měření vlhkosti a případně mísení se vzduchem přicházejícím z prekondicionéru. Proces je plně v souladu např. s ISO 6270-2 a umožňuje dosažení kondenzačního prostředí v krátkém čase až do teplot 60°C. Kondenzační prostředí je možno rychle vyfoukat ve fázi sušení a opět rychle obnovit. Rychlost dosažení kondenzačních podmínek je mnohem vyšší než při klasickém vytváření kondenzačního prostředí ohřevem objemu vody na dně komory.



Spray systém pro postřik vzorků (obr. 2) je samostatně programovatelný, je osazen tryskami s automatickým proplachem čistou demineralizovanou vodou proti vytváření vodního kamene z roztoků obsahujících chlorid vápenatý, často používaný při tomto způsobu zkrápění vzorků solankou. Systém využívá násobku dráhy vodních kapek k lepší distribuci na vzorky, vzorky jsou tak sprchovány kapkami, které jsou tryskami nejdříve vystřikovány nahoru v širokém úhlu rozptylu a dopadají tak na vzorky s dobrou homogenitou intenzity smáčení v celém půdorysu komory.

Obr. 2: Systém trysek pro sprchování vzorků - CRH600/1100

Vnitřní i vnější **konstrukce komory** včetně víka je ze sklolaminátu se zatěsněním víka na suchý způsob. Víko komory má na levé straně okénko ke kontrole zkušebního procesu, komora má vnitřní osvětlení.

Vzorky se ukládají do držáků pro ploché vzorky viz obr. 3, tyto držáky jsou pak zachyceny ve žlábcích komory v umístění nad difuzérem – roštem s kulatými otvory pro proudění vzduchu.
Prostorové vzorky je možno pokládat nebo zavěšovat na tyče, které se fixují do půlkulatých žlábků na přední a zadní straně komory – viz obrázek 4. Umístění všech nosičů vzorků je velmi rychlé a jednoduché bez dalších pomůcek, tím je zajištěna možnost snadného čištění komory a šetří se čas operátora.

Obr. 3: korozní panely v komoře Q-FOG CCT 600

Technická data a popis
Komory Q-FOG CRH se vyrábějí ve dvou velikostech, 640 litrů a 1100 litrů. Nosnost komory je úctyhodných 544 kg celkem. Následující tabulka uvádí velikosti komor a předpokládanou kapacitu pro umístění klasických zkušebních korozních panelů.

Kapacita vzorků	**model CRH600**	**model CRH1100**
panely 100 x 300 mm	128	200
panely 75 x 150 mm	160	240
Objem komory včetně víka	640 litrů	1103 litrů
Vnitřní rozměry		
délka	109 cm	145 cm
šířka	66 cm	82 cm
výška bez víka	46 cm	46 cm
výška včetně víka	74 cm	79 cm
Vnější rozměry		
délka	182 cm	221 cm
šířka	105 cm	123 cm
výška	124 cm	128 cm

Po levé straně komory je umístěna **zabudovaná 120 litrová nádrž na solanku** s výstupním filtrem, která je opatřena dvěma hladinoměry pro vizuální případně i akustickou signalizaci případného nedostatku roztoku.
Programovací řídící systém komory umožňuje cyklování výše uvedených pracovních fází, obsahuje komplexní diagnostiku případných poruch. Systém upozorňuje na požadované periody servisu,

stav solanky v nádrži, pracovní parametry jsou neustále signalizovány na displeji.
Pomocí vlastního software firmy Q-LAB je možno komoru pro záznam dat propojit s PC operátora.
Pro jednoduchost servisních zásahů jsou všechny strojní součásti jako transparentní zvlhčovač, vyvíječ páry, regulační čerpadlo solanky, ventilátor pro profukování studeným či horkým vzduchem a další součásti na pravé straně komory umístěny za snímatelným bočním opláštěním komory.

Obr. 4: Tyče pro zavěšování vzorků v komoře

Významným prvkem při provozu komor je jejich bezpečnost. Všechny elektrické obvody mají klasické jištění a jsou vybaveny navíc proudovými chrániči. Všechna topná tělesa mají elektronické i mechanické ochrany proti přehřátí. Komora je vyrobena z téměř nehořlavé sklem vyztužené pryskyřice.

Prodejní a servisní zázemí firmy Q- LAB Corp.

Komory Q-FOG jsou provozovány po celém světě, často daleko od dosahu firmy či jejího zástupce. Stroj a dokumentace k němu, stejně jako systém výměny náhradních dílů je vytvořen tak, aby každý uživatel si mohl pomoci na dálku sám, pokud je potřeba. U nás (ČR a SR) klademe velký důraz na firemní instalaci stroje, zaškolení obsluhy a periodické prohlídky, případně kalibrace. Jen správně nainstalovaný stroj, dostatečně zaškolená obsluha a přítomnost servisu může zaručit plnohodnotné využití korozní komory.
Součástí našich servisních prací jsou kalibrační služby. Zákazník může využít kalibračních služeb měření teploty a relativní vlhkosti dle ISO 17 025 laboratoří servisní firmy akreditované ČIA.

Závěrem

Jak jsem již zmínil na počátku, základní myšlenkou při tvorbě technického řešení komor Q-FOG CRH byla potřeba vytvořit komoru pro rychlé střídání korozních prostředí. To se jistě podařilo a testy Prohesion, CCT 1, CCT4, PV 1210, GWM14872, VOLVO 1027-149,1449, FORD, Renault, Toyota, BMW, Chrysler, Mazda, Nissan, SAE, IEC, MIL, ASTM a mnohé další tak mohou výrazně realističtěji simulovat skutečné korozní podmínky v místech s rychlými změnami prostředí jako např. v motorovém prostoru vozidla.