



ASSOCIATION
OF CZECH AND SLOVAK
CORROSION ENGINEERS

pořádá v rámci 23. konference *Koroze a protikorozi ochrana kovů* symposium
organises within the 23rd conference *Corrosion and Corrosion Protection of Metals* a symposium

PROTIKOROZNÍ OCHRANA ORGANICKÝMI POVLAKY CORROSION PROTECTION BY ORGANIC COATINGS

21/10/2020, Tábor, Czech Republic

Zkoušení ochranných organických povlaků v průmyslu: očekávání a omezení Testing of corrosion protective organic coatings in industry: expectations and limitations

REACH a další nařízení vytváření tlak na úpravy a vylepšování složení organických povlaků. Nově vyvinuté produkty musí být před uvedením na trh otestovány. Slogany typu „rychlejší zavádění znalostí na trh“ na jedné straně a očekávání zákazníků na straně druhé vytváří potenciální konflikty, ale také zajímavé příležitosti pro další výzkum. Urychlené zkoušky a citlivější analytické techniky pomáhají získat jistotu o ochranných schopnostech těchto nových povlaků. Bude představen přehled tradičních zkušebních metod a modernějších elektrochemických zkoušek, včetně jejich výhod a nevýhod. Z pohledu průmyslu musí být tyto metody spolehlivé, důvěryhodné a reprodukovatelné. Urychlené zkoušky jsou velmi žádané, zároveň ale mohou vzbuzovat obavy.

REACH process and other regulations require a continuous effort to modify and to improve organic coatings formulations. These new products must be tested prior to market introduction. Slogans like “Faster time to market” on one side and customers’ expectations are spanning a range of conflicts but also interesting opportunities for further research activities. Accelerated testing and also more sensitive analytical methods help to gain certainty about the performance level of these new coating materials. An overview will be given on traditional testing methods and more modern electrochemical tests. Pros and cons will be discussed. In an industrial context these methods must be highly reliable, reproducible and trustful. However, accelerated testing is of high demand but also of high concern.



Dr. Jörg Alfred Vogelsang vystudoval chemii a získal doktorát v oboru fyzikální chemie na Univerzitě Stuttgart. Od roku 1992 pracuje pro firmu Sika v Německu, kde se zabýval zkoušením organických povlaků elektrochemickými metodami. Od roku 2002 pracuje na ústředí firmy Sika v Curychu, kde je nyní zodpovědný za úsek analytiky a zkušebnictví. Je aktivní v oblasti normalizace (ISO a DIN) a je vice prezidentem Evropské korozi federace (EFC) a Německé korozi společnosti (GfKORR).

Jörg Alfred Vogelsang has a Diploma in Chemistry and a PhD in Physical Chemistry from the University of Stuttgart. He joined Sika in Germany in 1992 where he started to work on testing organic coatings using electrochemical methods. Since 2002 he is in Sika's headquarter in Zurich where he is now responsible for Analytics & Testing. He is active in standardization in ISO and DIN, he currently serves as vice president of the European Federation of Corrosion (EFC) and the German Corrosion Society (GfKORR).

Metody hodnocení nátěrových povlaků Methods for evaluation of paint films

Pro hodnocení kvality, případně zjištění příčin vzniku defektů nátěrových systémů, je možné využít celou řadu analytických technik, které společně poskytnou potřebné informace. Vzájemná kombinace mikroskopického hodnocení, FTIR, EDX, hodnocení fyzikálně mechanických vlastností, šetření na místě a rozboru všech souvisejících okolností, technik zhotovení nátěrů, jejich expozice a namáhání, může objasnit příčiny defektů jak nově aplikovaných, tak stávajících, poškozených a degradovaných nátěrových systémů. Z jednotlivých případových studií a materiálů (pojivových bází, pigmentů, aditiv) pro výrobu nátěrových hmot je vytvářena databáze typů nátěrů a jejich charakteristik, které je možné využít

pro zjištění případných defektů a selhání. Pro použití FTIR analýzy vícevrstvých nátěrových systémů byl vyvinut speciální přípravek, který umožňuje analýzu jednotlivých, postupně odstraňovaných vrstev přesně v daném konkrétním místě.

A number of analytical techniques can be used to evaluate the quality or to determine the causes of defects in coating systems, which together will provide the necessary information. The combination of microscopic evaluation, FTIR, EDX, evaluation of physical and mechanical properties, on-site inspection and analysis of all related conditions, techniques of paint application, their exposures and stress can clarify the causes of defects in both newly applied and existing, damaged and degraded coating systems. Database of the paint types and their characteristics is built from case studies, which can be used for identification of possible defects and failures. The special holder has been developed for FTIR analysis of multilayer paint systems. This holder enables analyses of individual, gradually removed layers in a given specific place.



Ing. Hana Geiplová vystudovala v roce 1983 VŠCHT v Praze, Fakultu chemické technologie, a v roce 1991 ukončila postgraduální studium Protikorozní ochrana pomocí nátěrů na Univerzitě Pardubice. Oboru protikorozní ochrany se věnuje od roku 1985 nejprve jako technolog závodu Barvy a laky a od roku 1998 je výzkumným pracovníkem SVUOM. Věnuje se především výzkumné činnosti v protikorozní ochraně organickými nátěry, jejich degradaci, zkoušení a inspekční činnosti.

Hana Geiplová graduated at the University of Chemistry and Technology in Prague in 1983 at the Faculty of Chemical Technology. She completed postgraduate studies at the University of Pardubice in the domain of the Protection against corrosion by coatings in 1991. She has been working in the field of corrosion protection since 1985, firstly as a technologist in Barvy a Laky factory and as a researcher in SVUOM since 1998. She focuses mainly on corrosion protection by organic coatings, their degradation, testing and inspection activities.

Zmeny akosti kovových povrchov po tryskaní

Changes in the quality of metal surfaces after blasting

Jedným zo základných činiteľov ovplyvňujúcich životnosť povrchových úprav výrobkov sú technológie predúprav povrchu. V strojárstve sú zdokonaľované klasické a zavádzané nové progresívne technológie predúprav povrchu a to z titulu permanentne stúpajúcich požiadaviek na parametre povrchu, na optimálne vlastnosti funkčných dvojíc a na ekonomiku a ekológiu výroby. V príspevku budú prezentované zmeny kovových povrchov po tryskaní. Pozornosť bude venovaná hodnoteniu mikrogeometrie povrchov, hodnoteniu čistoty povrchov, spevneniu povrchov a hodnoteniu zmeny aktivity otryskaných povrchov. Budú prezentované zmeny kovových povrchov po tryskaní nekonvenčnými tryskacími prostriedkami na báze minerálov a organických materiálov.

One of the basic factors influencing the service life of surface treatments of products is surface pretreatment technologies. In mechanical engineering, classical and new progressive technologies of surface pretreatment are being improved due to the constantly increasing requirements for surface parameters, for the optimal properties of functional parts and for the economy and ecology of production. The paper will present changes in metal surfaces after blasting. Attention will be paid to the evaluation of surface microgeometry, the evaluation of surface cleanliness, surface strengthening and the evaluation of changes in the activity of blasted surfaces. Changes in metal surfaces after blasting with unconventional blasting agents based on minerals and organic materials will be presented.



Prof. Ing. Janette Brezinová, PhD. je absolventkou Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, SR. Po ukončení doktorandského štúdia pracuje na Ústave technologického a materiálového inžinierstva. Je autorkou viac ako 322 publikácií, z toho 45 publikácií je registrovaných vo WOS. Má dlhoročné skúsenosti s vedením domácich a zahraničných projektov a je zodpovednou riešiteľkou a spoluriešiteľkou viacerých projektov z Európskych štrukturálnych fondov. Jej vedecká orientácia je v oblasti výskumu kvality povrchov a povrchových vrstiev, procesov mechanických a chemických predúprav povrchov, renovačných technológií a protikoroznej ochrany kovových materiálov.

Professor Janette Brezinová graduated at the Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University in Košice, Slovakia. After completing her doctoral studies, she started to work at the Institute of Technological and Materials Engineering. She authored more than 322 publications, of which 45 are registered in WOS. She has many years of experience in managing domestic and foreign projects, including several projects from the European Structural Funds. Her scientific research focuses on the quality of surfaces and surface layers, processes of mechanical and chemical surface pretreatment, renovation technologies and anti-corrosion protection of metallic materials.

Ochranné organické povlaky – hlediska volby typu pojiva nátěrové hmoty a složení pigmentů pro zajištění požadované antikorozi účinnosti

Protective organic coatings; aspects of the choice of the type of paint binder and the composition of pigments to ensure the required anti-corrosion effectiveness

Prezentovány budou zásady pro formulaci účinné nátěrové hmoty, resp. organického povlaku, s ohledem na splnění požadované antikorozi účinnosti, které zahrnují především volbu odpovídajícího typu pojivové složky v součinnosti se správně zvolenými antikorozi pigmenty, funkčními plnivy a dalšími aditivy. Teoretické předpoklady budou ověřeny na výsledcích hodnocení celkové účinnosti organických povlaků určených pro aplikace na povětrnosti spojené s termickou zátěží. Dále budou prezentovány výsledky hodnocení účinnosti organických povlaků na bázi vodouředitelných a rozpouštědlových pojiv různého mechanismu zasychání. Z výsledků vyplývá jednoznačně, že vývoj účinného ochranného organického povlaku pro povrchovou ochranu kovů musí vycházet nejen ze znalostí získaných praxí v oblasti povrchových úprav, ale i ze znalostí makromolekulární chemie, filmotvorných látek a anorganické chemie, kde mechanismus tvorby polymerního povlaku ovlivňuje volbu korozi inhibiční složky.

The requirements for the formulation of effective organic coatings with regard to the fulfilment of the required anti-corrosion effectiveness, concerning the choice of the type of binder and the corresponding functional powder materials, i.e. pigments, fillers and other additives, will be presented. The theoretical assumptions will be documented on the results of the evaluation of the overall effectiveness of protective coatings intended for outdoor applications together with thermal loading, or results for coatings based on water-soluble and solvent binders with different curing mechanisms. The results clearly show that the development of effective protective organic coatings for surface protection of metals must be based on knowledge gained from practice in the field of surface treatment, but also on knowledge of macromolecular chemistry, film-forming compounds, and inorganic chemistry (pigment chemistry), where the mechanism of polymer coating formation affects the choice of corrosion inhibitors.



prof. Ing. Andrea Kalendová, Dr. vystudovala VSCHT Pardubice (nyní Univerzita Pardubice, UPA, Fakulta chemicko-technologická). Zabývá se výzkumem složek polymerních ochranných povlaků, formulacemi a testováním chemicky a termicky stabilních organických povlaků na bázi vodouředitelných a rozpouštědlových pojiv, inhibiční specifických forem degradace polymerních povlaků vyvolaných korozi. Je garantem doktorského, magisterského a bakalářského studijního programu na Ústavu chemie a technologie makromolekulárních látek na UPA, které jsou zaměřeny na polymerní materiály, organické povlaky a nátěrové hmoty.

Professor Andrea Kalendová graduated at VSCHT Pardubice (University of Pardubice, UPA, Faculty of Chemical Technology). She deals with research of individual components of polymeric protective coatings, formulations and testing of chemically and thermally stable organic coatings based on water-soluble and solvent binders, inhibition of specific forms of corrosion-induced degradation of polymeric coatings. She is guarantor of doctoral, master's and bachelor's degree programs at the Institute of Chemistry and Technology of Macro-molecular Substances, which are focused on polymeric materials, organic coatings and paints.

Vliv tloušťky oceli a zinkového povlaku na korozi řezných hran

Effect of steel and zinc coating thickness on cut edge corrosion

Předlakované ocelové plechy o tloušťce od 0,2 do 2,5 mm chráněné 7–20 μm zinkového povlaku byly exponovány v přímořském prostředí po dobu 5 let a sledována delaminace od řezných hran a tvorba červených korozi produktů. Míra delaminace organického povlaku se zvyšovala s rostoucí tloušťkou oceli a klesala s tloušťkou zinkového povlaku a byla vyšší na chráněných řezných hranách než na hranách vystavených dešti. V případě ochrany proti tvorbě červených korozi produktů byl pozorován opačný vliv díky vyšší elektrické vodivosti depozitů na neoplachovaných řezných hranách. Rychlost delaminace se měnila v čase v závislosti na relativním množství zinkových iontů dostupných pro tvorbu ochranného povlaku na oceli, řízeného počátečním poměrem tloušťky oceli a zinku. Z důvodu efektivní inhibice redukce kyslíku na oceli s deponovanými korozi produkty zinku závisela rychlost delaminace v atmosférických podmínkách na tloušťce zinkového povlaku méně, než při ponoru ve vodném roztoku. Přesto byla pro pasivaci oceli nutná určitá minimální tloušťka zinkového povlaku nebo maximální poměr tloušťky oceli k zinku.

Pre-painted panels with steel substrate thickness from 0.2 to 2.5 mm coated with 7–20 μm of zinc were exposed at a marine site for 5 years and edge creep and red rust formation on cut edges were followed in order to understand limits of cut edge protection. Paint delamination from cut edges increased with steel thickness and decreased with zinc coating thickness. It was larger in sheltered locations than for openly exposed cut edges regularly rinsed with rainwater whereas red rust protection was more efficient on sheltered edges due to higher electric conductivity of deposits. The rate of paint delamination changed

in time depending on the relative amount of zinc ions available for formation of the protective film on steel controlled by the initial steel substrate and zinc coating thicknesses. Because of efficient inhibition of oxygen reduction on steel by deposited zinc corrosion products, the rate of paint delamination in atmosphere was less affected by zinc coating thickness than in bulk water electrolytes. Still, a certain minimal zinc coating thickness or maximal steel to zinc coating thickness ratio seem to be necessary for the steel surface passivation.



Ing. Tomáš Prošek, Ph.D. vystudoval VŠCHT Praha. Od roku 2001 do 2015 pracoval ve Švédském korozním institutu ve Stockholmu a ve Francouzském korozním institutu v Brestu. Od roku 2016 vede oddělení Kovových konstrukčních materiálů v Technoparku Kralupy VŠCHT Praha. Zabývá se výzkumem a vývojem v oblasti atmosférické koroze, ochrany kovovými a organickými nátěry, urychlenými a venkovními korozními zkouškami a korozním monitoringem. Je prezidentem AKI.

Tomáš Prošek graduated at the University of Chemistry and Technology in Prague (UCT Prague). From 2001 until 2015, he worked at Swedish Corrosion Institute in Stockholm, Sweden and at French Corrosion Institute in Brest, France. Since 2016, he is leading the Department of Metallic Construction Materials in Technopark Kralupy of UCT Prague. His primary research interests are atmospheric corrosion, protection by metallic and organic coatings, outdoor and accelerated corrosion testing and corrosion monitoring. He is president of the Association of Czech and Slovak Corrosion Engineers, AKI.

Nová lakovna Škoda Auto v závodě Mladá Boleslav The new paint shop Škoda Auto in the plant Mladá Boleslav



Ing. Aleš Procházka vystudoval v roce 2011 na Fakultě chemicko-technologické Univerzity Pardubice obor Nátěrové hmoty a organické povlaky. Od roku 1995 pracuje v procesním oddělení plánování lakovny firmy Škoda Auto a.s., kde se podílel na plánování, výstavbě a uvedení do provozu antikorozních částí lakovny v Mladé Boleslavi a Kvasínách. Od roku 2011 je zodpovědný za plánování procesu lakovny značky Škoda auto a.s.

Ing. Aleš Procházka graduated in 2011 from the Faculty of Chemical Technology of the University of Pardubice in the field Paints and Organic Coatings. Since 1995 he has been working in the process department of planning paint shop of Škoda Auto a.s., where he participated in the planning, construction and commissioning of anti-corrosion parts of paint shops in Mladá Boleslav and Kvasiny. Since 2011 he has been responsible for planning the process of paint shops of the brand Škoda Auto a.s.

Nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku Zinc rich paints

Nátěrové hmoty s vysokým obsahem kovového zinku jako antikorozního pigmentu se používají pro těžkou antikorozní ochranu. Jako pojiva se využívají anorganické (vodní sklo) a organické silikáty (tetraethylortosilikát) nebo organická pojiva typu epoxidů, epoxyesterů, akrylátů nebo polyurethanů. Kovový zinek má kulovitý nebo lamelární tvar částic, lišících se olejovým číslem.

Paints with a high content of metallic zinc as an anti-corrosion pigment are used for heavy anti-corrosion protection. Inorganic (water glass) and organic silicates (tetraethyl orthosilicate) or organic binders such as epoxides, epoxy esters, acrylates or polyurethanes are used as binders. Metallic zinc has a spherical or lamellar shape of particles, differing in oil number.



Dr. Ing. Petr Antoš, Ph.D., EURING, EurChem vystudoval analytickou a fyzikální chemii, anorganickou technologii a technologii makromolekulárních látek na VŠCHT Pardubice a Fakultě chemicko-technologické Univerzity Pardubice. Od roku 1980 do 2003 pracoval v bývalé Solvayově továrně na sodu v Neštémicích, do roku 2015 působil ve Výzkumném ústavu anorganické chemie v Ústí nad Labem. Od roku 2016 vede oddělení Stavebních materiálů a silikátových pojiv v Technoparku Kralupy VŠCHT Praha. Specializuje se na využití rozpustných křemičitanů jako pojiva nátěrových hmot a pro alkalickou aktivaci pucolánových materiálů.

Petr Antoš studied analytical and physical chemistry, inorganic technology and technology of macromolecular materials at the Institute of Chemical Technology Pardubice and the Faculty of Chemical Technology of the University of Pardubice. From 1980 to 2003 he worked in the former Solvay soda factory in Neštémice and until 2015 he worked at the Research Institute of Inorganic Chemistry in Ústí nad Labem. Since 2016, he has been the head of the Building Materials and Silicate Binders Department at the Kralupy Technopark of the ICT Prague. It specializes in the use of soluble silicates as a binder for paints and for the alkaline activation of pozzolanic materials.

Anorganické zinkové nátěry v protikorozní ochraně

Inorganic zinc primers in the protection of steel structures

Anorganické zinkové/zinksilikátové primery s vysokým obsahem kovového zinku představují v protikorozní ochraně ocelových konstrukcí zcela specifickou skupinu povlaků s některými vlastnostmi odlišnými od organických nátěrů, které se někdy spíše blíží vlastnostem kovových zinkových povlaků. V přednášce je prezentováno jejich základní rozdělení, ochranný mechanismus, způsoby vytvrzování, nezbytné úpravy ocelového podkladu před jejich aplikací, ochranná účinnost v porovnání s organickými i kovovými zinkovými povlaky, dále vymezení a způsoby stanovení znaků jakosti a diskutována problematika kombinací s vrchními organickými nátěry. Je zdůrazněn význam organických modifikací zinksilikátových nátěrů pro výrazné usnadnění jejich aplikace i formulace estetických variant se vzhledově zajímavými metalickými povrchy s možností využití pro architektury a restaurátory.

Inorganic zinc/zinc silicate primers with high metallic zinc content and superior anti corrosion performance constitute a unique group of coatings for the protection of steel structures with distinctive features often different from the organic coatings and, in some cases, rather approaching those of metallic zinc coatings. In the lecture, their division into fundamental types, mechanism of protection and curing, required surface treatment of the steel substrate, corrosion protection performance compared with both organic paints and metallic zinc coatings and determination of the quality features are clearly presented and the problems arising in combinations with top coats discussed. The possibility of an organic modification of the wholly inorganic substance of the zinc silicate primers to improve substantially their application properties is underlined, together with formulations of the paints with a reduced zinc content but more attractive metallic finishes suitable for both designers and restorers.



Ing. Karel Denk vystudoval VŠCHT Praha, obor fyzikální chemie v roce 1978 a v letech 1983–1985 absolvoval postgraduální kurz Korozního inženýrství pořádaný Ústavem kovových materiálů a korozního inženýrství VŠCHT Praha. V letech 1981–1995 pracoval ve SVÚOM Praha v oddělení atmosférické koroze a od roku 1995 v Pragochemě v oddělení výzkumu a vývoje, se zaměřením na formulace i testování anorganických zinkových nátěrů.

Karel Denk graduated at the University of Chemistry and Technology in Prague (UCT Prague), Department of Physical Chemistry, in 1978, and later, in 1985, completed the postgraduate studies of Corrosion Engineering held by the Department of Metals and Corrosion Engineering of UCT Prague. In 1981–1995, he worked at the State Research Institute of Materials Protection in Prague in the field of atmospheric corrosion and since 1995 in Pragochema Ltd. In the R&D Dept., with the focus on formulation and testing of inorganic zinc paints.

Provádění protikorozních nátěrů

Application of corrosion protection coatings

Přehled vybraných norem s komentáři a některé zajímavosti z praxe korozního inženýra – inspektora povrchových ochranných FROSIO.

Overview of selected standards with comments and some notes from practise of corrosion engineer – FROSIO Inspector.



Ing. Jan Chott promoval na VŠCHT Praha (katedra fyzikální chemie) v roce 1974. V roce 1980 dokončil postgraduální studium korozního inženýrství tamtéž. Je držitelem řady certifikátů z odborných kvalifikačních kurzů, čestným členem AKI a soudním znalcem v oboru koroze a protikorozní ochrany. Od roku 1975 pracoval jako korozní inženýr ve Spolku pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem a od roku 1999 pracuje jako nezávislý korozní specialista. Mezi jeho největší klienty patří Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, ŘSD Chomutov a Pražská teplárenská. Od roku 2004 pracuje pro Českou Rafinérskou, a. s. na projektech S-RBI a koroze pod izolací a podílí se na provozních zárážkách. Další informace na adrese chott.eu.

Jan Chott graduated from the University of Chemistry and Technology in Prague in 1974. In 1980, he finished a post-graduate course of corrosion engineering at the same university. He has a number of qualification certificates. He is a honorary member of the Czech and Slovak Association of Corrosion Engineers and serves as an expert witness in corrosion and corrosion protection. He worked as corrosion engineer in Spolek pro chemickou a hutní výrobu in Ústí nad Labem from 1975. Since 1999, he works as independent corrosion consultant. His largest clients are Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, ŘSD Chomutov and Pražská teplárenská. He works for Česká Rafinérská in projects S-RBI and CUI since 2004. For more information, visit chott.eu.