Chování austenitických ocelí v superkritické vodě

Jméno: Vojtěch Berka

Ročník studia: B3

Školitelka: Ing. Daniela Marušáková, Ph.D.

Práce se zabývá hodnocením změn austenitické korozivzdorné oceli po dlouhodobé expozici v podmínkách superkritické vody. Pozornost je zaměřena na hmotnostní změny materiálu a charakterizaci vzniklých povrchových vrstev pomocí skenovací elektronové mikroskopie (SEM) a energiově disperzní spektroskopie (EDS). Expozice probíhaly po dobu 1000 hodin za řízených chemických a fyzikálních podmínkách, což umožňuje porovnání získaných výsledků s daty publikovanými v odborné literatuře.

Práce je součástí výzkumu zaměřeného na studium korozního chování slitin exponovaných ve vodě o nadkritických parametrech.

Analýza sorbentů na bázi biocharu pro záchyt rtuti ze spalin

Jméno: Bc. Ondřej Franěk

Ročník studia: M1

Školitel: Dr. Ing. Jaroslav Moško, Ph.D.

Rtuť ve spalinách představuje pro energetiku značnou překážku, zejména ve smyslu ekologického dopadu. Je vysoce toxická, perzistentní a má schopnost bioakumulace. Na rozdíl od běžných polutantů není zachycována na konvenčních stupních čištění spalin. Nejčastěji se tento problém řeší použitím sorbentů pro záchyt rtuti. V praxi je nejrozšířenější sorbent práškové aktivní uhlí (PAC), které se však vyrábí z fosilního uhlí a představuje závislost na dovozu ze zámoří. Jako lokálně dostupná alternativa k PAC se nabízí biochar vyráběný z odpadní biomasy. Jeho využití podporuje principy cirkulární ekonomiky a snižuje závislost na dovozu fosilních sorbentů. Pro zvýšení sorpční kapacity jej lze navíc cíleně chemicky modifikovat. Cílem práce je charakterizace fyzikálně-chemických vlastností sorbentů na bázi biocharu z odpadní dřevní biomasy, které byly připraveny impregnací mletého materiálu bromidy za účelem zefektivnění záchytu rtuti ve spalinách.

Korozní chování a postexpoziční analýza 3D tištěné oceli 316L v prostředí superkritické vody

Jméno: Bc. Tomáš Gromnadský

Ročník studia: M1

Školitelka: Ing. Mariana Arnoult Růžičková, Ph.D.

Aditivně vyráběná austenitická ocel 316L připravená metodou přímého energetického nanášení (DED, directed energy deposition) představuje perspektivní materiál pro komponenty jaderných reaktorů chlazených superkritickou vodou (SCWR). V rámci bakalářské práce byla in-situ elektrochemickou impedanční spektroskopií (EIS) sledována koroze nežíhaného (as-built) materiálu při 500 °C a 25 MPa po dobu 1100 hodin. Tato práce na výsledky navazuje a doplňuje je o postexpoziční charakterizaci zoxidovaného vzorku pomocí rastrovací elektronové mikroskopie (SEM) a energiově disperzní spektroskopie (EDS). Hodnotí se morfologie, tloušťka a složení korozní vrstvy, distribuce prvků (Fe, Cr, Ni, Mn, Mo) a vliv povrchových defektů a pórovitosti vzniklých při 3D tisku. Získané poznatky mají posoudit, zda je pro nasazení materiálu v superkritické vodě potřebné následné tepelné zpracování.

Korozní chování oceli 316L, připravené procesem Cold-Spray, v superkritické vodě

Jméno: Lukáš Hronovský

Ročník studia: B3

Školitel: prof. Ing. Jan Macák, CSc.

Cold-Spray, nebo také studená kinetická depozice, je moderní metoda nanášení kovů a jejich slitin založená na vysokorychlostním dopadu pevných částic bez jejich roztavení. Cold-spray technologie má jedinečné vlastnosti zejména díky nízkým teplotám depozice a fyzikálním principu růstu vrstvy. Práce porovnává korozní chování oceli 316L připravené metodou Cold-Spray a rekrystalizačně vyžíhané a elektroleštěné oceli 316L ve vysokoteplotní smyčce při dlouhodobé expozici. Vzorky byly vystaveny po dobu 1000 hodin působení vody v superkritickém stavu při teplotě 500 °C a tlaku 250 bar. Jako testovací metoda pro sledování korozního chování byla použita in-situ aplikovaná elektrochemická impedanční spektroskopie (EIS). Cílem práce je posoudit vliv způsobu přípravy povrchu na korozní odolnost a vyhodnotit možnosti využití technologie Cold-Spray v provozních podmínkách.

Výběr regeneračního činidla pro desorpci fosforečnanů zachycených na sorbentu KA 402

Jméno: Bc. Filip Müller

Ročník studia: M1

Školitelka: Ing. Eva Mištová, Ph.D.

Vzhledem k postupnému vyčerpávání přírodních zdrojů fosforečnanů roste potřeba rozvíjet efektivní metody jejich recyklace. Tato práce se zabývá optimalizací procesu desorpce fosforečnanů, které byly předtím zachyceny na granulované aktivované alumině KA 402. Hlavním cílem je experimentální ověření a porovnání účinnosti tří zvolených regeneračních činidel, kterými jsou hydroxid sodný, hydroxid draselný a amoniak. Všechna činidla jsou testována při jednotných experimentálních podmínkách, a to koncentrace (0,5 mol/l), specifické kolonové zatížení (5 $(V/V_0)\cdot h^{-1}$) a množství regeneračního činidla (12 V/V_0). Sledován je průběh desorpce a množství uvolněných fosforečnanů s cílem nalézt nejvhodnější regenerační činidlo pro desorpci fosforečnanů ze sorbentu.

Studium vlastností povrchů kotelních trubek po výrobě a po přípravě na provoz

Jméno: Bc. Avrora Nikolaienko

Ročník studia: M1

Školitel: doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Pro posouzení vlivu složení napájecích vod na stav vnitřních povrchů kotelních trubek v průběhu provozu je třeba definovat jejich počáteční stav. Kontaminace vnitřních povrchů uhlíkem, případnými zbytky maziv by měla být odstraněna během vyvářky kotle, nicméně počáteční stav povrchů bude kombinací stavu po výrobě a efektů vyvářky.

Pro testy za provozních podmínek je nutná dokumentace a analýza počátečního stavu, kterou se zabývá prezentovaná práce. Pro analýzu byly použity zejména elektrochemické metody a analýza povrchů XPS, pro posouzení charakteru pasivní vrstvy na vnitřním povrchu trubic.

Účinnost elektrodeionizace pro odstraňování rozpuštěných forem kyseliny křemičité z vody

Jméno: Bc. Viktor Sedláček

Ročník studia: M1

Školitel: doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.

Rozpuštěné formy kyseliny křemičité obsažené v technologických vodách mohou i ve stopových koncentracích vytvářet usazeniny, které se hromadí například na lopatkách turbín a na dalších zařízeních. Tyto nánosy snižují účinnost zařízení, zhoršují přenos tepla a mohou vést k vyšším provozním nákladům i k poškozením technologie. Proto je důležité jejich obsah pravidelně měřit a nejlépe je umět efektivně odstranit.

Ke stanovení může být využita metoda molybdenové modře, kdy reaguje molybdenan amonný s křemičitany za vzniku žlutého zbarvení. Redukcí poté vzniká molybdenová modř, která zbarvuje roztok modře. Sytost modrého zbarvení je úměrná množství zreagovaného křemíku, které je díky tomu možné spektrofotometricky stanovit.

Rozpuštěné formy kyseliny křemičité jsou jedny z nejhůře odstranitelných nečistot přítomných ve vodě. Pro odstraňování je možné využívat elektrodeionizaci, tato metoda je sice ideální pro dočišťování permeátu z reverzní osmózy, ale je známo, že tyto látky zcela neodstraňuje a při dosažení minimální vodivosti diluátu bývají i v superčisté vodě stále přítomny.

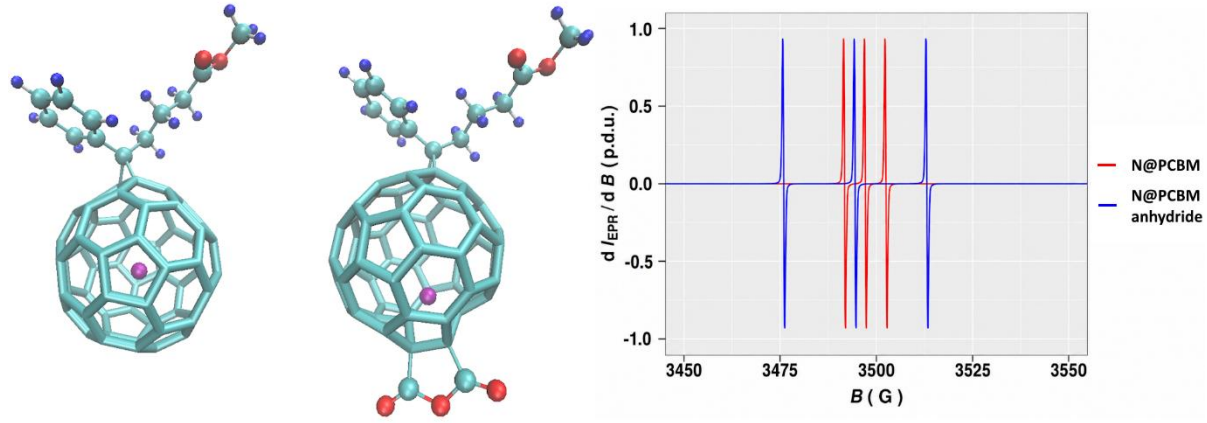
Využití endohedrálních fullerenů jako EPR sond pro studium degradace fullerenových materiálů v solárních článcích

Jméno: Martin Szkandera

Ročník studia: B3

Školitel: Ing. Josef Farták, Ph.D.

Degradace fullerenové vrstvy v čase je významným problémem pro solární články obsahující fullereny, například pro články na bázi perovskitu. V této práci navrhujeme novou analytickou metodu pro studium degradačních produktů C_{60} a jejich derivátů v solárních článcích. Malá koncentrace N@C_{60} ve vrstvě C_{60} fullerenů může poskytovat specifický EPR signál, aniž by výrazně ovlivňovala chování dané vrstvy. Pomocí DFT výpočtů ukazujeme, že při degradaci fullerenů dochází ke změně EPR signálu centrálního dusíku, kterou jsme schopni detekovat. Některé degradační produkty navíc termodynamicky upřednostňují pozici dusíku u kraje klece namísto středu, což má za následek drastickou změnu EPR signálu. Záporně nabité molekuly vykazují silnější změny EPR signálu se změnou funkční skupiny na kleci v porovnání s neutrálními molekulami, zatímco díky zero field splitting (ZFS) efektu vidíme u asymetrických molekul rozdílné satelitní píky. Tato metoda ve spojení s ostatními spektroskopickými metodami může pomoci k přesné identifikaci degradačních produktů solárních článků, potenciálně urychlující jejich vývoj.



Obr. 1: Simulovaná EPR spektra optimalizovaného ^{4}N@PCBM (vlevo) a ^{2}N@PC_{58}BM anhydridu (uprostřed)

Vliv koncentrace uhlíku v oxidických vrstvách na jejich vlastnosti

Jméno: Bc. Artem Tcymbalistov

Ročník studia: M1

Školitel: doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Oxidické vrstvy na ocelích obsahují různé koncentrace uhlíku, což závisí na koncentraci uhlíku v kovu a způsobu vzniku oxidické vrstvy. Tyto koncentrace jsou jen sporadicky dokumentovány v literatuře, protože běžné analytické metody nejsou vhodné pro toto stanovení. Role uhlíku ve vrstvách při korozních dějích může být značná, záleží však na složení a uspořádání. Cílem práce je porovnání několika stavů povrchu, kov, oxidy s uhlíkem, vzorek pokrytý grafitickou vrstvou. Srovnání je provedeno pomocí elektrochemických metod a analýzou povrchů. Poznání souvislostí efektů přítomnosti uhlíku v oxidických vrstvách je klíčové pro stanovení počátečních podmínek stavu vnitřních povrchů trubek při zahájení provozu a zároveň stanovení podmínek pro experimentální výzkum vlivů složení napájecích vod.