

## ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ІНЖЕНЕРІЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛІВ

(керівники – чл.-кор. НАН України, д. т. н., проф. В. М. Федірко  
та д. т. н., проф. О. П. Осташ)

У 2015 р. на трьох засіданнях семінару заслухано та обговорено такі доповіді.

**І. Ю. Завалій. Нові металогібридні матеріали для альтернативної енергетики та новітніх технологій.** Встановлено воденьсорбційні характеристики та розрядну ємність низки синтезованих ІМС та їх гібридів систем R–Mg–T (R – La, Y, Ce, Tb, Nd; T – Co, Ni, Cu) і виявлено, що воденьсорбційна ємність сполуки  $\text{YMgCo}_4$  суттєво (на 70%) вища, ніж апробованої  $\text{YMgNi}_4$ . Проаналізовано перспективні способи пришвидшення процесів гідрування-дегідрування магнію механічною обробкою у високоенергетичних кульових млинах. Запропоновано нові сплави на основі систем Mg–M–Ni (M – Al, Mn, Ti), в яких уперше синтезовано сполуку  $\text{Mg}_3\text{TiNi}_2$  та підтверджено існування сполуки  $\text{Mg}_3\text{MnNi}_2$ . Синтезовано сплави складу  $\text{Mg}_{88}\text{M}_4\text{Ni}_8$ , оцінено їх воденьсорбційні властивості та встановлено високу воденьсорбційну ємність (~ 5,5 mass.% водню). Зафіксовано, що механічне легування магнію Ti, TiFe, оксидами титану, субоксидами  $\text{Ti}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0,3}$  суттєво поліпшує кінетику “сорбції–десорбції” водню й понижує температуру реакції. Найкращі сорбційні властивості отримано для композитів системи Mg–20%  $\text{Ti}_4\text{Fe}_2\text{O}_{0,3}$ , синтезованих методом реактивного помелу у водні.

**Б. Г. Мицик. Дослідження водневого старіння сталі 20 методом малих деформацій.** Описано метод дослідження залишкових деформацій  $\beta_{\text{res}}$  і амплітуд  $\omega_n$  пружного гістерезису за дії незначних механічних напружень  $\sigma \sim 0,1\sigma_T$  ( $\sigma_T$  – границя текучості). Виявлено, що термообробка сталі за температур 200; 400 і 910°C не змінює значень  $\beta_{\text{res}}$  і  $\omega_n$ . Але після наводнювання зразків при  $P_H = 80$  і 120 atm,  $T = 420$  і 360°C,  $\tau = 4$  h (час наводнювання) вони суттєво змінюються, що проявляється у водневому пластифікуванні, окрихченні і тривалому старінні. Зокрема, дифузійний водень пластифікує сталь, а залишковий, сконцентрований у колекторах (природних дефектах), сприяє суттєвому її окрихченню (наприклад, залишкова деформація після виходу дифузійного водню зі зразка за дві доби зменшується в 5 разів, а пружний гістерезис – на ~ 40%). Виявлено суттєве (в 4 рази) збільшення амплітуди пружного гістерезису за тривалого (чотири місяці) старіння наводненої сталі, що є ознакою суттєвого падіння її циклічної довговічності. Обговорено причини водневої деградації.

**Ю. В. Вербовицький. Нові металогібридні сплави для хімічних джерел струму.** Подано результати синтезу, а також дані про структуру та властивості нових гібридів інтерметалічних сполук та сплавів на основі PЗМ, Mg, Ti та Zr. Особливу увагу приділено електрохімічному наводнюванню нових матеріалів, які можна використовувати як негативні електроди в нікель-металогібридних хімічних джерелах струму. Під час вивчення їх характеристик встановлено зарядно-розрядну ємність (в т. ч. високошвидкісну), циклічну стабільність та фазовий склад за циклування. Наведено результати електрохімічних досліджень цих характеристик для сплавів PЗМ–Mg–Ni(Co), нових азотмодифікованих сплавів Ti, Zr–Ni(Co) та на основі системи Mg–Ni(Co).

*О. Г. Лук'яненко*