Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U005051

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-12-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кухар Іван Степанович
2. Kukhar Ivan

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-11-2018

Спеціальність за освітою: Прикладне матеріалознавство

Місце роботи здобувача: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.226.02

Повне найменування юридичної особи: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Вплив структурно-фазового стану хромистих сталей на їх окрихчення у свинцевих розплавах

2. The influence of the structural state of chromium steels on liquid metal embrittlement in the lead melt

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальність 05.02.01 – матеріалознавство. – Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів, 2018 рік. Дисертаційна робота присвячена встановленню особливостей впливу свинцевих розплавів (свинцю, евтектики свинець-вісмут) на механічні властивості хромистих сталей феритного, ферито-мартенситного та аустенітного класів за статичного та циклічного навантаження та підвищених температур. Адсорбційний вплив розплавів на механічні властивості твердого металу проявляється здебільшого у рідкометалевому окрихченні (РМО), тобто в суттєвому зниженні пластичності, переході від пластичного характеру руйнування до крихкого. Чинники, що впливають на РМО, залежать як від властивостей рідкого металу, так і від природи матеріалу (зокрема, його структурно-фазового стану), а також від умов його деформування. Часто відсутність інформації про взаємодію рідкого металу з твердим призводить до катастрофічних наслідків, зумовлених прискореним руйнуванням металевих конструкцій. Зокрема, дуже обмежена інформація про взаємодію свинцевих розплавів з хромистими сталями, які за своїми технологічними та техніко-економічними

властивостями знайшли широке застосування в енергетиці. Відтак, дослідження та встановлення закономірностей адсорбційного впливу рідкого металу на твердий за дії статичних та циклічних навантажень та підвищених температур є актуальними. Досліджено вплив рідкометалевого середовища свинцю та евтектичної суміші свинець-вісмут на механічні властивості хромистих сталей феритного, ферито-мартенситного та аустенітного класів за умов одновісного розтягу та циклічного чистого згину в температурному діапазоні 200…600 °С. Встановлено, що свинцевий розплав негативно впливає на міцність та пластичність феритних та феритно-мартенситних сталей. Для армко-заліза максимальне окрихчення у середовищі свинцю у порівнянні із вакуумним середовищем спостерігаємо за температури 300 °С з втратою пластичності до 35%. Для сталі феритного класу Fe-11Cr (SUH 409L) максимальне зниження пластичності у середовищі свинцю зафіксоване за температури 450 °С. Втрата пластичності за цієї температури максимальна і складає 14%. Тобто, порівняно з армко-залізом (300 °С) сталь окрихчується за вищих температур, а ефект впливу середовища знижується (більше, ніж вдвічі). За допомогою фрактографічних досліджень підтверджено окрихчувальний вплив свинцевих розплавів. У приповерхневому шарі виявлено збільшення частки крихкої складової руйнування сталі феритного класу Fe-11Cr та армко-заліза під дією свинцю у порівняні з вакуумом. Руйнування відбувається за змішаним в'язко-крихким механізмом. Для сталі ферито-мартенситного класу 20Х13 встановлено, що розплави свинцю та евтектики свинець-вісмут сприяють зниженню тимчасового опору руйнуванню зразків у порівнянні з вакуумним середовищем, причому з ростом температури цей ефект посилюється. Встановлено, що максимальний негативний вплив свинцю має місце за температури 350 °С і складає 11% у порівнянні з вакуумним середовищем,. В евтектиці свинець-вісмут окрихчення матеріалу відбувається за температури 400 °С зі зниженням пластичності на 20 %. Фрактографічні дослідження підтвердили окрихчувальний вплив свинцевих розплавів. Для сталі аустенітного класу Х18Н10Т встановлено, що в усьому температурному інтервалі випробувань значення коефіцієнту впливу середовища перевищує одиницю, тобто пластичність у середовищах свинцю та евтектики свинець-вісмут вища за відповідні значення у середовищі вакууму, а відтак окрихчення сталі за статичного навантаженні одновісним розтягом під дією рідкометалевого середовища не виявлено. Вивчено залежність ефекту рідкометалевого окрихчення від розміру зерна сталі. Дослідження проведено на сталі феритного Fe-11Cr (SUH 409L) та аустенітного (Х18Н10Т) класів. Для отримання різного розміру зерна феритна (Fe-11Cr) та аустенітна (Х18Н10Т) сталі були піддані різним режимам термічної обробки, в результаті яких було сформовано три розміри зерна: 35, 50 і 70 мкм та 90,110 і 160 мкм відповідно. Встановлено, що для сталі феритного класу Fe-11Cr зі збільшенням розміру зерна температура максимального прояву рідкометалевого окрихчення зсувається в зону нижчих температур, а вплив середовища посилюється (втрата пластичності зростає з 11 до 18%). Зі збільшенням зерна від 90 до 160 мкм для сталі аустенітного класу Х18Н10Т за температури вище 400 °С ефект пластифікації зменшується з 8 до 6 %. Досліджено вплив рідкометалевого середовища на втомні властивості сталей феритного, ферито-мартенситного та аустенітного класів на окрихчення за умов чистого згину. У розплаві свинцю експеримент проводили за температури 350 °С та 500 °С, амплітуда деформації складала 0,5; 0,8 та 1,0 %. Встановлено, що середовище свинцевого розплаву негативно впливає на втомну довговічність аустенітної сталі Х18Н10Т. За максимальної амплітуди деформації 1,0 % втомна довговічність знижується майже у чотири рази у порівнянні з випробуваннями у вакуумі. За ниж

2. Ph.D. thesis for the degree of candidate of technical sciences (PhD) in specialty 05.02.01. – material science– Karpenko Physico-Mechanical Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, 2018. The thesis is devoted to the determination of the peculiarities of the influence of liquid lead on the mechanical properties of ferrous, ferrite-martensitic and austenitic steels of the static and cyclic loads and elevated temperatures. The adsorption effect of the melts on the mechanical properties of the solid metal manifests itself primarily in the liquid metal embrittlement (LME), that is, in the significant reduction of plasticity, and transition from the plastic nature of the destruction to the fragile. The factors influencing the LME depend on both the properties of the liquid metal and the nature of the material (in particular, its structural-phase state) and on the conditions of its deformation. Often, the non-availability of information on the interaction of liquid leads with solid metal to

catastrophic effects caused by accelerated destruction of metal structures. In particular, very limited information on the interaction of liquid lead with chromium steels, which, in their technological and techno-economic properties, have been widely used in the power industry. Therefore, studies and the determination of the patterns of adsorption influence of liquid metal on the solid metal under the action of static and cyclic loads and elevated temperatures are relevant. The influence of the liquid lead enviroment and eutectic lead-bismuth on the mechanical properties of chromium steels of ferrite, ferrite-martensitic and austenitic classes under conditions of static and cyclic loads in the temperature range of 200...600 °C was investigated. It has been established that the liquid lead negatively influence on the strength and plasticity of ferrite and ferrite-martensitic steels. For A-Fe, the maximum embrittlement in lead in comparison with the vacuum was observed at a temperature of 300 °C with a plasticity decrease of up to 35%. For steel ferrite class Fe-11Cr (SUH 409L), the maximum reduction on the plasticity in lead was observed at 450 °C. Plasticity loss was maximum and is 14%. That is, in comparison with A-Fe (300 °C), the steel embrittlement at the higher temperatures, and the effect of the environment decreases (more than twice). Using fractographic studies, the ocular effect of liquid lead has been confirmed. In the near-surface layer, an increase in the fraction of the fragile component of the fracture of steel Fe-11Cr ferrite grade and A-Fe under the action of lead was detected in comparison with the vacuum. The destruction was a mixed – visco-fragile mechanism. For steel ferrite-martensitic class 20Cr13 was established that liquid lead and lead-bismuth eutectics contribute to the reduction of the temporary resistance to the destruction of samples in comparison with the vacuum medium, and with increasing temperature this effect is enhanced. It has been established that the maximum negative influence of lead was at 350 °C and is 11% in comparison with the vacuum medium. In the eutectic lead-bismuth embrittlement was occur at a temperature of 400 °C with a decrease in plasticity by 20%. Fractographic studies confirmed the ocular effect of liquid lead. For steel of the austenitic class Cr18Ni10Ti it has been established that over the temperature interval of tests, the value of the coefficient of influence of the medium exceeds one, that is, the plasticity in liquid lead and the eutectic lead-bismuth is higher than the corresponding values in the vacuum environment, and thus the appearance of steel under a static load by uniaxial stretching under the action of the liquid liquid is not observe. The dependence of the effect of liquid metal embrittlement to the grain size of steel was studied. The research was conducted on the ferrite Fe-11Cr (SUH 409L) and austenitic (Cr18Ni10Ti) steel. Ferrite (Fe-11Cr) and austenitic (Cr18Ni10Ti) steels were subjected to different heat treatments, resulting in three grain sizes: 35, 50 and 70 μm, and 90,110 and 160 μm respectively. It has been established that for a Fe-11Cr ferrite class steel with an increase in the grain size, the temperature of the maximum manifestation of the liquid metal embrittlement shifts to the lower temperature zone and the influence of the environment increases (the plasticity reduction increases from 11 to 18%). With an increase in grain from 90 to 160 μm for the steel of the austenitic class Cr18Ni10Ti at temperatures above 400 °C, was observe the effect of plasticization and decreases from 8 to 6%. The influence of the liquid liquid on the fatigue properties of steels of ferrite, ferrite-martensitic and austenitic classes on the embrittlement in conditions on the cycle load was investigated. In the liquid lead, the experiment was conducted at a temperature of 350 °C and 500 °C, the amplitude of the deformation was 0.5; 0.8 and 1.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яськів Олег Ігорович

2. Yaskiv Oleh Ігорович

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Василів Христина Броніславівна

2. Vasuliv Khrystyna

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дурягіна Зоя Антонівна

2. Duriagina Zoya Antonivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Панасюк Володимир Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Панасюк Володимир Васильович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.