

## ВПЛИВ ЛЕГУВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА СТРУКТУРУ У ПОВЕХНЕВОМУ ШАРІ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В роботі показано вплив кількості наплавлених шарів на долю участі основного металу в наплавленному шарі та формування його властивостей в процесі модифікації поверхні*

**Ключові слова:** основний метал, наплавлений шар, мікроструктура, цементит, аустеніт.

### *Abstracts*

*The work shows the influence of the number of layers deposited on the fate participation in base metal surfacing layer and forming its properties during surface modification.*

**Keywords:** base metal, weld layer, microstructure, cement, austenite.

### Вступ

Різні дугові методи наплавлення відрізняються один від одного тепловою підготовкою основного та наплавляемого металів. Наприклад, при плазмовому наплавленні з струмопровідним електродом, тепловкладення відбувається у присаджувальний дріт, основний метал нагрівається застигаючими потоками плазми дуги та теплою перегрітого металу, що наплавляється.

При ручному дуговому наплавленні покритими електродами, а особливо механізованими способами відсоток основного металу у наплавленому шарі  $\gamma_0$  не може бути менш як 0,2, тому що виникає загроза не проплавлення. При збільшенні товщини деталі підсилюється тепловідвід і зменшується проплавлення основного металу, при автоматичному наплавленні під шаром флюсу  $\gamma_0 = 0,27 \dots 0,60$ ; при ручному дуговому наплавленні покритим електродом  $\gamma_0 = 0,25 \dots 0,40$ ; автоматичне наплавлення під шаром флюсу з присаджувальним дротом  $\gamma_0 = 0,17 \dots 0,2$ ; автоматичне наплавлення під шаром флюсу зі стрічковим електродом  $\gamma_0 = 0,1 \dots 0,16$ ; плазмовий потік із струмопровідним дротом  $\gamma_0 = 0,04 \dots 0,07$ . [2]

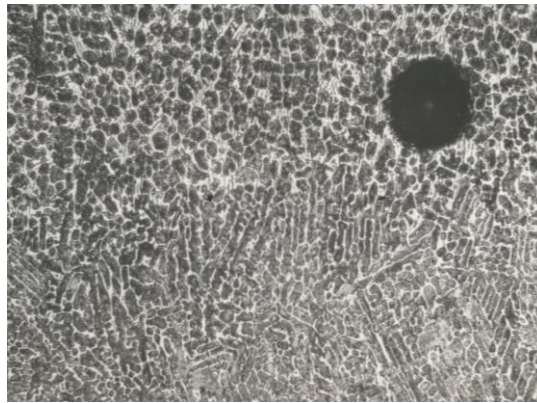
### Результати дослідження

На зразок із сірого чавуну наплавляли порошковий дріт у два шари.

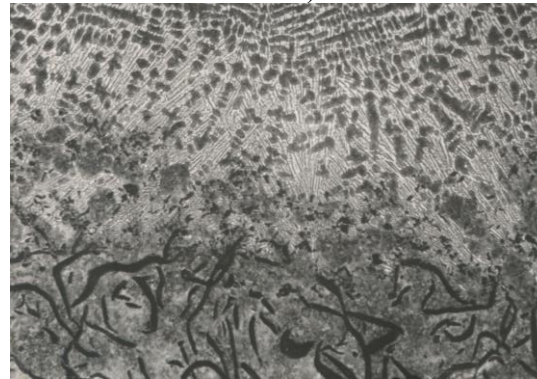
Хімічний склад наплавленого порошковим дротом шару наступний: вуглець 2,2...2,5 %; хром 1,5...2,0 %; кремній 0,9...1,0 %; марганець 1,4...1,6 %; титан  $\leq 0,1$  %; бор  $\leq 0,1$  %. В наплавленому шарі отримали структуру доевтектичного білого чавуну з твердістю HRC<sub>e</sub> 45...50 од. Спостерігаються мікророзподілення хрому на поверхні наплавленого шару у межах від 1,5 до 2,4 % Cr. Структура наплавленого шару складається з ділянок ледебуритного цементиту та перліту.

Ділянки мікроструктури наплавленої поверхні у два шари. Товщина першого шару становить 3 мм; другого приблизно 2,5 мм. На мікроструктурі видно плавний перехід від основного до наплавленого металів. Перший наплавлений шар насичений вуглецем, вміст якого у ньому досягає 3,0...3,3%. Це пояснюється змішуванням високовуглецевого основного металу та порошкового дроту. Вміст вуглецю у другому шарі нижче і складає  $\approx 2,7$  % вуглецю. На рис. 1,а показана мікроструктура зони сплавлення порошкового дроту з основою. На границі спостерігаються залишки неповністю розчинених графітних включень. У цій зоні нема дефектів, що пояснюється сильною дією розкислення кремнію, що містить чавун.

Друга зона сплавлення оплавленого сірого чавуну з металом дроту (– між першим та другим шаром наплавлення) має невелику кількість макроскопічних дефектів ( у вигляді дрібних газових пухирців); вірогідно, у цій зоні кремнію було недостатньо для попередження взаємодії з вуглецем окислів, які утворилися на поверхні металу після першого наплавлення.



а)



б)

Рис. 1– Мікроструктура двошарової наплавки порошковим дротом на сірий чавун:  
а) – зона сплавлення проволочки з основою; б) – зона сплавлення першого та другого шарів. (x100)

Рентгеноструктурний аналіз в  $Co - K_{\alpha}$  випромінюванні показав, що як перший наплавлений шар, так і другий складаються із двох фаз:  $\alpha$  – твердий розчин заліза та цементит (майже повна відсутність залишкового аустеніту, що пояснюється сильним прогрівом та повільним охолодженням наплавлених шарів у випадку подвійного наплавлення)

### Висновки

Багатошарове плавлення сприяє зниженню енергоємності процесу та суттєво впливає на якість наплавленого шару. Структура наплавленого шару відповідає структурі зносостійкого легованого білого чавуну.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Власов, А. Ф. Наплавлення : навч. посібник / А.Ф. Власов [ та інш.]. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 336 с.
2. Кузнецов, В. Д. Фізико-хімічні основи створення покриттів./ В. Д. Кузнецов, В. М. Пашенко. – Навч. посібник. – К. : НМЦВО, 1999. – 176 с.

*Левандовський Павло Володимирович* – студент групи ЗВ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kyivstarxp@gmail.com.

*Шиліна Олена Павлівна* – канд. техн. наук, доцент кафедри технології підвищення зносостійкості Вінницький національний технічний університет, Вінниця, epshilina.tpz@mail.ru

*Levandovskiy Pavlo Volodimirovich* – student of the ZV-16m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kyivstarxp@gmail.com.

*Shilina Olena Pavlivna* – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of technology increasing wear resistance, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, epshilina.tpz@mail.ru