

## ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОЦЕСІ ЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ

Хондак К.В., гр. КН-15-6

Науковий керівник – Хондак І.І., старший викладач

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

Зварювання – один із технологічних процесів, що широко застосовується в різноманітних галузях промисловості. Обсяг виробництва зварних металічних конструкцій у всьому світі становить сотні мільйонів тонн на рік, що створює певну шкідливу дію на навколишнє середовище. За прийнятою в екологічному менеджменті класифікацією зварювальне виробництво належить до суттєвих джерел можливого забруднення довкілля на різних стадіях виробництва продукції: підготовка матеріалів, зварювальні процеси, випробування і заключні технологічні операції. Ці процеси супроводжуються забрудненням атмосфери, ґрунту та води [1].

Зазвичай зварювання застосовується для з'єднання металів, їх сплавів або термопластів, а також в медицині. Для виробництва зварювання використовуються різні джерела енергії: електрична дуга, газове полум'я, лазерне випромінювання, електронний промінь, тертя, ультразвук. Розвиток технологій дозволяє в даний час здійснювати зварювання не тільки на промислових підприємствах, а й на відкритому повітрі, під водою і навіть в космосі. На ділянках зварювання та різання металів склад і маса шкідливих речовин, які викидаються, залежить від виду і режимів технологічного процесу, властивостей матеріалів, які застосовуються для зварювання і тих матеріалів, які зварюються.

**Метою** даної роботи є дослідження впливу різних хімічних речовин та їх сполук при різних процесах зварювання на навколишнє середовище, а також заходи та засоби зниження негативного впливу цих речовин.

**Основна частина.** Найбільші виділення шкідливих речовин характерні для процесу ручного дугового зварювання покритими електродами:

- при витраті 1 кг електродів в процесі зварювання сталі утворюється до 40 г пилу, 2 г фтористого водню, 1,5 г оксидів вуглецю та азоту;

- при зварюванні чавунів - до 45 г пилу і 1,9 г фтористий водень (HF).

Під час напівавтоматичного і автоматичного зварювання, загальна маса шкідливих речовин, які виділяються менше в 1,5-2 рази, а при зварюванні під флюсом - в 4-6 разів. [2]

Зварювальний пил на 99% складається з частинок розміром 0,1-1 мкм, близько 1% розміром -1-5 мкм, частинки розміром більше 5 мкм складають всього десяті частки відсотка.

Хімічний склад забруднень, які виділяються при зварюванні залежить в основному від складу зварювальних матеріалів, за допомогою яких відбувається процес зварювання (дроту, покриттів, флюсів) і в меншій мірі від складу металів, які зварюються. До складу зварювального аерозолі входять сполуки хрому, марганцю, фториди та інші сполуки (табл.1).

Газова і плазмова різка металів супроводжується виділенням пилу і шкідливих газів. Пил являє собою конденсат оксидів металів, розмір часток якого не перевищує 2 мкм. Хімічний склад пилу визначається головним чином маркою матеріала, який розрізається. При різанні, зазвичай, виділяються токсичні сполуки хрому і нікелю, марганцю, також шкідливі гази - оксид вуглецю і оксиди азоту. При газовому різанні легованої сталі - оксиди заліза, при газовому різанні титанових сплавів - оксиди титану. При плазмовому різанні утворюється ще й озон, якщо здійснюється плазмова різка сплавів алюмінію, то виділяються оксиди алюмінію.

Таблиця 1.

Основні валові викиди шкідливих речовин у повітря при різних видах і режимах електродугового зварювання металів [3]

Вид зварювання	Назва і марка зварювальних матеріалів	Зварювальний аерозоль					Гази, г/кг		
		середня кількість кіст	у тому числі			інші речовини	NO <sub>2</sub>	CO	HF
			Mn і його сполуки	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>3</sub>				
Ручне дугове зварювання сталі	Електроди УОНИ 13/45	14,0	0,510	-	1,4	Фториди-1,4			1,0
	АНО 3	17,0	1,850	-					
напівавтоматичне зварювання в середовищі CO <sub>2</sub>	Дріт: Са-0,8Г2С	9,7	0,5	0,02		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -7,48		14	
	Са-Х19Н9 Ф2С3	7,0	0,42	0,30		Ni-0,04			
Напівавтоматичне зварювання алюмінієвих сплавів в інертних газах	Дріт: АМЦ алюмінієвий	22,1 10,0	0,62 -			Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -20,04	2,45 0,9		
Автоматичне зварювання сталі в середовищі CO <sub>2</sub>	Флюси: ОСЦ-45	0,09	0,03		0,03	Фториди-0,36	0,00 6		0,2 0,03
	АН-348А	0,10	0,024		0,05	Фториди-0,16	0,00 1		

Потрапляючи в атмосферу населених пунктів, ці забруднювачі здатні викликати кислотні дощі, підвищити захворюваність населення на хвороби дихальних шляхів, виникнення злоякісних утворень, мутацію, народження хворих дітей, різні алергічні

загорювання, порушити роботу найважливіших органів і систем в організмі людини. У забруднених водоймах гине риба, порушується екосистема.

Таким чином, надзвичайно актуальною в даний час є проблема щодо зниження рівня негативного впливу шкідливих речовин, які утворюються в процесі зварювання на: працюючих на цьому виробництві; на людей, які знаходяться на виробничому майданчику, але не мають відношення до процесу зварювання; на народонаселення прилеглих населених пунктів; на навколишнє середовище.

**Висновки.** Для того щоб знизити негативний вплив шкідливих речовин, які утворюються при різних видах зварювання на навколишнє середовище необхідно впровадження:

1) очисних установок (фільтри, витяжні установки на робочих місцях, більш потужна система вентиляції);

2) «зелених» технологій виробництва (нетоксичної сировини, можливості вторинного використання відходів);

3) екологічно безпечної утилізації відходів (зварювальних аерозолів, що накопичуються в системах очищення повітря, недогарків зварювальних електродів, шлаку), пакувальної тари і конструкцій, що демонтуються;

4) посилення моніторингових програм (установка автоматизованих постів спостереження).

Впроваджуючи такі технології, можливо не тільки знизити негативний вплив на навколишнє середовище і організм людини, але і приносити економічну вигоду від зниження витрат на забруднення природного середовища.

#### Література.

1. Екологічні проблеми у зварювальному виробництві / Левченко А.О., Будєєв О.Л. // I-й Всеукраїнський з'їзд екологів: міжнар. наук.-техн. конф., 4–7 жовтня 2006 р.: тези допов. – Вінниця, 2006. – С. 207.

2. <http://biofile.ru/bio/22297.html> Загрязнение воздуха промышленными производствами

3. Промислова екологія навчальний посібник С.О.Апостолук, В.С.Джигірей, І.А.Соколовський, Г.В.Сомар, Н.Г.Лук'янчук друге видання К.: Знання, 2012.