

- Teoriia i praktika svarochnogo proizvodstva. Sb. nauchnykh trudov – Theory and practice of welding production. Collection of scientific works*, 1969, no. 82, pp. 131-134. (Rus.)
5. Erokhin A.A. *Osnovy svarki plavleniem* [Basics of fusion welding]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1973. 445 p. (Rus.)
 6. Oparin L.I., Frumin I.I. Issledovanie raspredeleniia legiruiushchikh elementov v naplavlennom metalle [Investigation of distribution of alloying elements in the weld metal]. *Avtomaticheskaiia svarka – Automatic welding*, 1969, no. 5, pp. 21-24. (Rus.)
 7. Patskevich I.R., Kheifets L.A. O khimicheskoi makroneodnorodnosti sloia, naplavlennogo poroshkovoii lentoi v uglekislom gaze [About chemical macroinhomogeneity layer of deposited powder tape in carbon dioxide]. *Avtomaticheskaiia svarka – Automatic welding*, 1971, no. 11, pp. 66-67. (Rus.)
 8. Tarlinskii V.D., Sbarskaia N.P., Ibragimov E.N., Demin V.V. *Poroshkovaia provoloka* [Cored wire]. Patent USSR, no. 315552, 1971. (Rus.)
 9. Muratov V.A., Chigarev V.V., Trapeznikova L.A., Malikov L.S., Manov V.M., Zarechenskiy A.V., Kolechko A.A., Tarasov V.V. *Poroshkovaia lenta dlia naplavki* [Powder feed for surfacing]. Patent USSR, no. 521101, 1976. (Rus.)
 10. Karpenko V.M., Kassov V.D. Klassifikatsiia sviazuiushchikh shikhty poroshkovykh provolok [Classification of binders charge cored wires]. *Tekhnologicheskie osnovy sovremennogo svarochnogo proizvodstva: Sb. Statei – Technological foundations of modern welding production: Collection of articles*, 1992, pp. 48-52. (Rus.)
 11. Kassov V.D., Karpenko V.M., Bilyk G.B., Presnyakov V.A., Gavrilov A.V. *Sposob izgotovleniia poroshkovoii provoloki* [Cored wire manufacturing method]. Patent USSR, no. 1174217, 1985. (Rus.)
 12. Chigarev V.V., Kaplanov V.I. Opredelenie kontaktnykh napriazhenii pri prokatke poroshkovykh elektrodnykh lent [Determination of contact stress in the rolling powder electrode tapes]. *Avtomaticheskaiia svarka – Automatic welding*, 1986, no. 7, pp. 19-21. (Rus.)

Рецензент: В.Н. Матвиенко
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 17.10.2016

УДК 621.791.92

© Логвинов Ю.В.*

РАЗРАБОТКА НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ НАПЛАВКЕ

В статье рассмотрены вопросы разработки новейших технологий по локализации и нейтрализации сварочного аэрозоля при наплавке согласно требованиям Киотского протокола по выбросу в атмосферу вредных веществ. Новая технология очистки сварочного аэрозоля (СА) отвечает требованиям Киотского соглашения по выбросу в атмосферу вредных веществ в результате применения замкнутой системы вентиляции, снабженной тройной фильтрацией, при которой вредные вещества не выбрасываются в атмосферу, а нейтрализуются. Значительно улучшается санитарно-гигиеническое состояние рабочего места наплавщика. Предложено практическое решение вопросов. Разработанная технология прошла апробацию в различных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: новейшие технологии, нейтрализация, локализация, сварочные аэрозоли, наплавка, замкнутая система вентиляции.

Логвинов Ю.В. Розробка новітніх технологій по локалізації і нейтралізації зварювального аерозолю при наплавленні. У статті розглянуті питання розробки новітніх технологій і нейтралізації та локалізації зварювального аерозолю при на-

* канд. техн. наук, докторант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, log77@yandex.ua

плавленні згідно з вимогами Кіотського протоколу щодо викиду в атмосферу шкідливих речовин. Нова технологія очищення зварювального аерозолю (ЗА) відповідає вимогам Кіотської угоди щодо викиду в атмосферу шкідливих речовин в результаті використання замкнутої технології і пристрою, системи фільтрації, при якій шкідливі речовини не викидаються в атмосферу, а нейтралізуються. Значно покращується санітарно-гігієнічний стан робочого місця наплавщика. Запропоноване практичне вирішення питань. Розглянута технологія пройшла апробацію в різних галузях народного господарства.

Ключові слова: новітні технології, навколишнє середовище, нейтралізація, зварювальні аерозолі, наплавлення, замкнута система вентиляції.

Y.V. Logvinov. Development of the newest technologies of welding aerosols localization and neutralization at surfacing. In the article the questions of the newest development of welding aerosols localization and neutralization at surfacing have been considered in obedience to the requirements of the Kyoto protocol. New technology of welding aerosols (WA) cleaning, which meets the requirements of the Kyoto protocol as to harmful matters emissions has been worked out. It provides for a closed system of ventilation with triple filtration, at which harmful matters do not get out in the atmosphere, but are neutralized. The sanitary state of the workplace of the welder improves considerably. Practical solution of the questions has been offered. The presented technology has been tested in various industries. A new concept of welding aerosol (WA) cleaning has been worked out, making it possible to use a limited amount of air due to its frequent pumping through the closed system of ventilation which is in line with the provisions of the Kyoto protocol. The closed process of sucking off gases, aerosols and harmful substances, their filtration, localization and neutralization has been applied as well as the clean air supply without any emissions into atmosphere. Powerful vent devices are not needed, because the volume of air is insignificant. The sanitary state of workplace of the welder improves considerably.

Keywords: latest technology, neutralization, localization, welding aerosols, surfacing, closed system ventilation.

Постановка проблеми. Актуальность разработки малоотходных технологий, отвечающих требованиям по выбросу в атмосферу вредных веществ международным стандартам и Киотскому протоколу, не вызывает сомнения и требует практического решения. Практическое решение проблемы заключается в реализации замкнутых технологий очистки и фильтрации СА и утилизация вредных веществ.

Анализ последних исследований и публикаций. Важнейшими являются исследования [1-2] по решению вопросов по охране окружающей среды, в частности, по локализации и нейтрализации СА.

Весомый вклад в решение этой проблемы внесли труды М.Кобаяши, Р.Хейл, Д.Хилл, а также отечественных исследователей – Чигарева В.В., Левченко О.Г., Пилюшенко В.Л., Олейниченко К.А., Носовского Б.И. и др. В работе детально изучены условия труда и предложены способы по локализации и нейтрализации сварочных аэрозолей при наплавке коленчатых валов.

Дальнейшее развитие наплавочного производства невозможно без создания для наплавщиков условий труда, которые отвечают мировым требованиям и законам.

На чем строится предлагаемая технология? Пути решения, задачи по созданию новейших технологий:

- во-первых, в основе лежат принципы квотирования. Каждое предприятие имеет квоты на выбросы вредных веществ в атмосферу, и ежеквартально в статистический отдел города и области предоставляются данные, которые контролируются;

- во-вторых, следует разрабатывать малоотходные, экологически чистые технологии.

Цель статьи – разработка новейших технологий по локализации и нейтрализации сварочного аэрозоля при наплавке.

Изложение основного материала. Ставится вопрос о создании новейших технологий для очистки сварочного аэрозоля от вредных веществ, разработке соответствующих устройств

[3], виконують одночасно дві функції: всасування твердої складової сварочного аерозолю (ТССА), газообразної складової сварочного аерозолю (ГССА) і інших шкідливих елементів, а після фільтрації – подача чистого повітря в зону наплавки. Основними шкідливими речовинами при наплавці є ТССА і ГССА. Предлагане пристрій просте і надійне в експлуатації.

Технологія [4] очищення ТССА і ГССА здійснюється пристроєм, корпус якого розділений на три відсіки, при цьому пропонуються три ступені очищення:

- механічна очищення: дрібнодисперсні частинки уловлюються за допомогою двох сіток, які періодично чистять;

- електростатичний спосіб ґрунтується на дії електричного поля, яке створюється за допомогою полюсів, реально ТССА проходить через два електричних поля. Нові дослідження [5] за застосування розряду дозволили на 10,5% підвищити ступінь очищення від шкідливих речовин;

- хімічний спосіб очищення ГССА ґрунтується на створенні спеціального зернистого, абсорбуючого матеріалу, який розміщується в контейнері. Очищений повітря за допомогою електронасоса з нижньої частини корпусу виходить до гнучкому шлангу і безпосередньо в точку конусного входу відфільтроване повітря поступає на вихід. Пристрій виконаний таким чином, що одночасно забирає шкідливі речовини і подає відфільтроване повітря.

Зупинимося детальніше на пристрої, зображеному на рис. 1, де 1 – наплавочний електрод; 2 – рух ТССА і ГССА; 3 – зворотний потік очищеного повітря; 4 – центробіжний вентилятор (насос); 5а – механічний фільтр; 5б – електричний фільтр; 5в – хімічний фільтр; 6 – наплавлена поверхня; 7 – іонізація; 8 – сітка; 9 – електричне поле; 10 – контейнер для збору пилу і включень; 11 – контейнер з сорбентами; 12 – дуга джерело аерозолів; 13 – ультразвукова коагуляція.

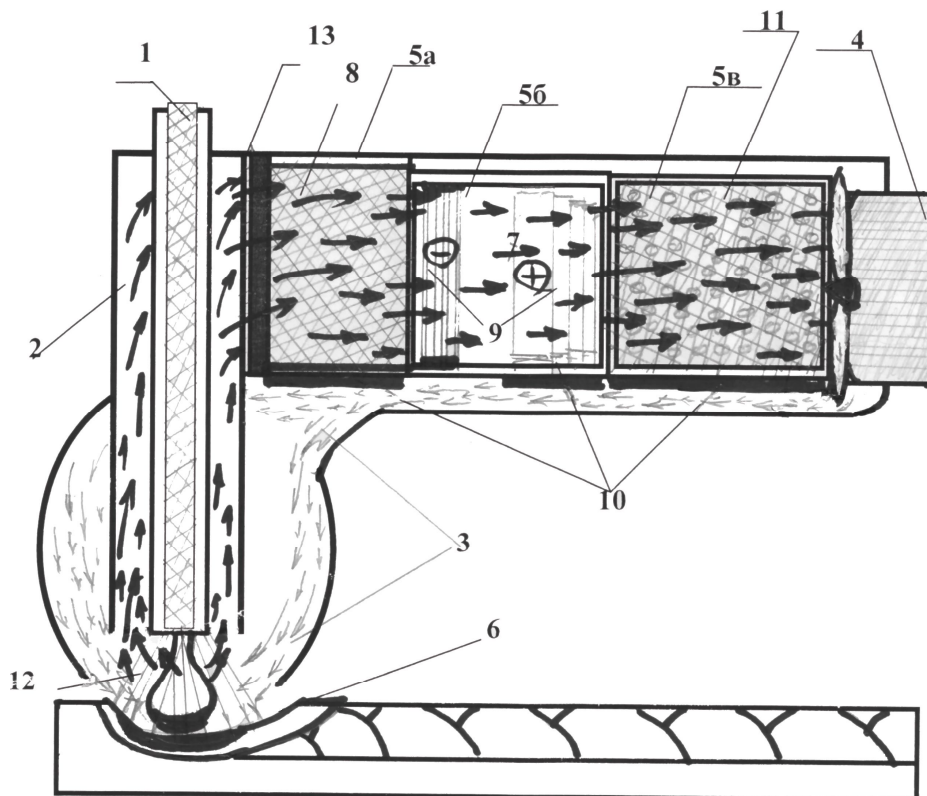


Рис. 1 – Схема замкнутой системы вентиляции для улавливания сварочных аэрозолей при наплавке

Предлагается воздушный поток, выбрасываемый в атмосферу, прокачивать через трехступенчатый фильтр и возвращать в зону наплавки.

На рис. 2 представлений зовнішній вигляд установки для локалізації та нейтралізації шкідливих речовин і СА при наплавці. Пропонована система вентиляції має замкнений вигляд і за рахунок багаторазового його прокачування по замкнутій системі вентиляції в зоні утворення аерозолів значно покращується санітарно-гігієнічне становище зони наплавки.

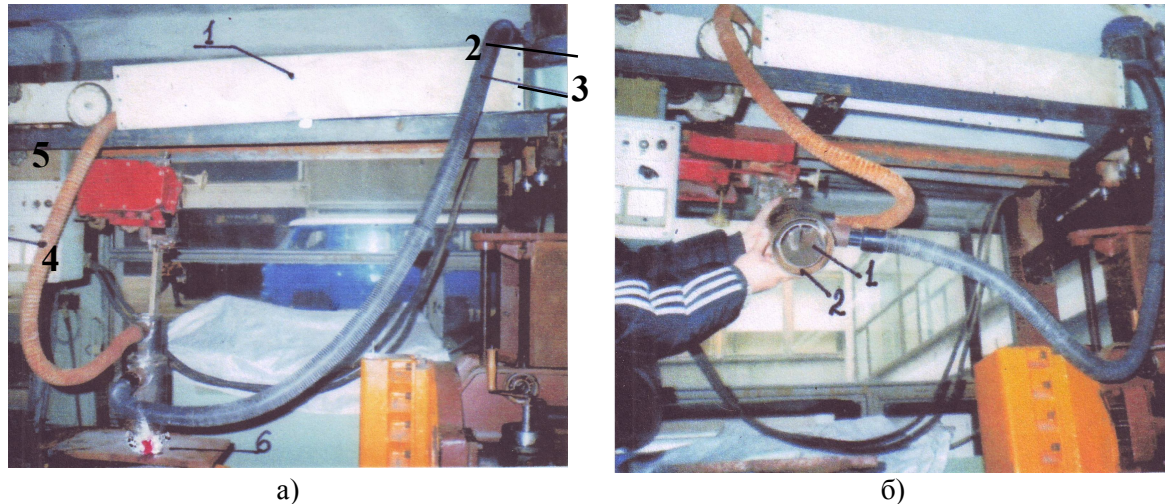


Рис. 2 – Установка для локалізації та нейтралізації шкідливих речовин і СА при наплавці: а) – принципіальна замкнута фільтровентиляційна система видалення шкідливих речовин і СА (1 – фільтр трьохступінчатий; 2 – насос; 3 – подача повітря після фільтрації; 4 – всасування шкідливих речовин і СА; 5 – наплавочний автомат; 6 – наплавляється метал); б) – спеціально розроблене пристосування для всасування шкідливих речовин і СА, і подача очищеного повітря в робочу зону (1 – камера для всасування СА (на стінках видно рештки пилу і сажи); 2 – камера подачі очищеного повітря після фільтрації в зону наплавки)

Возможно применение предлагаемой установки в металлургическом производстве с корректировкой сорбента и планировкой приспособления под оборудование.

Выводы

1. Разработана новая концепция очистки ТССА, позволяющая использовать ограниченное количество воздуха за счет многократного его прокачивания по замкнутой системе вентиляции, которая отвечает требованиям по выбросу в атмосферу вредных веществ согласно Киотскому соглашению.
2. Не требуется установка мощных вентиляционных устройств, так как объем воздуха незначителен.
3. Значительно улучшается санитарно-гигиеническое состояние рабочего места наплавщика.

Список использованных источников:

1. Левченко О.Г. Способы и средства локализации и нейтрализации сварочных аэрозолей : дис. ...д-ра техн. наук : 05.26.01 / Левченко Олег Григорьевич. – К., 2002. – 283 с.
2. Чигарев В.В. Металлургические и технологические основы наплавки износостойких сплавов порошковыми лентами : дис. ...д-ра техн. наук : 05.06.05 / Чигарев Валерий Васильевич. – М., 2001. – 532 с.
3. Пат. 19867 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для очищення твердої та газоподібної складових зварювальних аерозолів при наплавленні / Ю.В. Логвінов. – № u200510339; заявл. 02.11.05; опубл. 15.01.07, Бюл. № 1. – 4 с.
4. Пат. 19101 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для замкнутої системи уловлювання, фільтрації і нейтралізації зварювальних аерозолів при наплавленні / Ю.В. Логвінов. – № u200510341; заявл. 02.11.05; опубл. 15.12. 06, Бюл. № 12. – 4 с.

5. Пат. 86222 Україна, МПК В 23 К 37/00. Пристрій для очищення зварювальних аерозолів при наплавленні / О.С. Поважний, В.Л. Пілюшенко, Ю.В. Логвінов, С.Ю. Логвінов. – № u201304870; заявл. 16.04.13; опубл. 25.12.13, Бюл. № 24. – 4 с.

References:

1. Levchenko O.G. *Sposoby i sredstva lokalizatsii i neitralizatsii svarochnykh aerezolei*. Diss. dokt. techn. nauk [Ways and means of localization and neutralization of welding aerosols. Doct. tech. sci. diss.]. Kyiv, 2002. 283 p. (Rus.)
2. Chigarev V.V. *Metallurgicheskie i tekhnologicheskie osnovy naplavki iznosostoikikh splavov poroshkovymi lentami*. Diss. dokt. techn. nauk [Metallurgical and process fundamentals of surface deposition of wear-resistance alloys with powder bands. Doct. tech. sci. diss.]. Moscow, 2001. 532 p. (Rus.)
3. Logvinov Iu.V. *Pristrii dlia ochishchennia tverdoi ta gazopodibnoi skladovikh zvariival'nikh aerezoliv pri naplavlenni* [Device for treating solid and gaseous components of aerosols during surfacing welding]. Patent UA, no. 19867, 2007. (Ukr.)
4. Logvinov Iu.V. *Pristrii dlia zamknutoi sistemi ulovliuvannia, fil'tratsii i neitralizatsii zvariival'nikh aerezoliv pri naplavlenni* [Closed system device for capturing, filtering and neutralizing welding aerosols when surfacing]. Patent UA, no. 19101, 2006. (Ukr.)
5. Povazhnyi O.S., Piliushenko V.L., Logvinov Iu.V., Logvinov S.Iu. *Pristrii dlia ochishchennia zvariival'nikh aerezoliv pri naplavlenni* [A device for cleaning of welding aerosols when surfacing]. Patent UA, no. 86222, 2013. (Ukr.)

Рецензент: В.Я. Зусин
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 28.10.2016

УДК 621.341.572

© Малинов В.Л.¹, Савенко О.С.²

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ УСТАНОВКИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

В работе предложено схемное решение источника питания для установки индукционного нагрева. Разработанный источник питается от трехфазной сети и имеет малые искажения формы потребляемого тока. Характерной особенностью устройства является использование непосредственного преобразования трехфазного напряжения питающей сети в высокочастотное напряжение «накачки» выходной резонансной цепи с индуктором. Силовая часть преобразователя состоит из шести идентичных полупроводниковых диодно-транзисторных коммутаторов – по два на фазу. Система управления преобразователем обеспечивает формирование сетевых токов таким образом, что они пропорциональны мгновенным фазным напряжениям сети. Таким образом, по отношению к питающей сети разработанный источник представляет симметричную активную нагрузку.

Ключевые слова: индукционный нагрев, инвертор, непосредственный преобразователь, коэффициент мощности, индуктор.

Малинов В.Л., Савенко О.С. Джерело живлення установки індукційного нагріву.
В роботі запропоновано схемне рішення джерела живлення для установки індукційного нагріву. Розроблене джерело отримує живлення від трифазної мережі і

¹ д-р техн. наук, инспектор по материалам и сварке, ПИИ ООО «Бюро Веритас Украина», malinov.v.l@gmail.com

² специалист отдела техн. средств обучения, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, savenko-olja@yandex.ru