

*Всеукраїнська науково-практична конференція «Обладнання і технології сучасного машинобудування»
присвячена пам'яті професора Назорняка Степана Григоровича*

УДК 621.584.41

**В.Д. Рудь, докт. техн. наук, проф.; І.В. Савюк; Ю.С. Повстяна; канд. техн. наук;
Л.М. Самчук канд. техн. наук**
Луцький національний технічний університет, Україна

РОЗРОБКА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ЕКЗОТЕРМІЧНИХ СУМІШЕЙ

V. Rud Dr., Prof.; I. Saviuk; Yu. Povstiana Ph.D.; L. Samchuk Ph.D.
**DEVELOPMENT PROCESS EQUIPMENT FOR DETERMINING THE
PARAMETERS OF BURNING EXOTHERMIC MIXES**

Металотермія – процес який був відкритий у XIX столітті М.М. Бекетовим набув широкого застосування у галузях зварювального, відновлюваного, ливарного та інших виробництв. Основний принцип металотермії – відновлення металів з їхніх оксидів активнішими металами (алюміній, магній, кремній та інші). Алюмотермічні реакції найбільш широко застосовуються для зварювання трамвайних рейок та у ливарному виробництві [1]. Підвищена увага науковців до металотермічних процесів зумовлена тим, що металотермічна реакція протікає без використання зовнішніх джерел енергії, а в якості основної сировини для шихти використовуються відходи виробництв: окалина та шлами. На сьогоднішній день відомо більше 10 тисяч складів екзотермічних сумішей. Корифеєм у розробці екзотермічних сумішей є Жигуц Ю.Ю., робота якого спрямована на розробку та дослідження властивостей термітних сталей [2-5]. А.Ф. Власов пропонує вводити екзотермічні суміші в обмазку електродів для електродугового зварювання [6]. І.Г. Сапченко досліджує вплив складу термітної суміші на об'єм відновлюваної сталі марки Ст45Л [6]. У Луцькому НТУ під керівництвом В.Д. Рудя займаються розробкою екзотермічних сумішей для відновлення та наплавлення деталей з механічними пошкодженнями [7].

Оскільки розрахунок адіабатичної температури та інших технологічних показників горіння екзотермічних сумішей ускладнений через нестабільний вміст компонентів шихти та вміст в окаліні трьох видів оксидів заліза було прийнято рішення розробити установку для визначення температури горіння, швидкості проходження реакції та часу горіння суміші.

Автори роботи [8] показали доцільність застосування методу спалювання термітної шихти з попередньою грануляцією і підпалюванням внизу засипки. Доведено, що фазо- розподілення проходить не в кінці реакції, як це відбувається при підпалюванні знизу, а уже під час реакції. Рідкий метал практично одразу відділяється від шлаку і опускається на дно реактора. При такому способі спалювання відсутні викиди суміші, а утворені в результаті реакції газу піднімаються через гранульовану суміш і таким чином безперешкодно виходять. Тому було прийнято рішення вдосконалити форму для дослідження швидкості горіння шляхом розробки нової конструкції з можливістю проводити запалювання суміші знизу. Схема установки наведена на рис. 1.

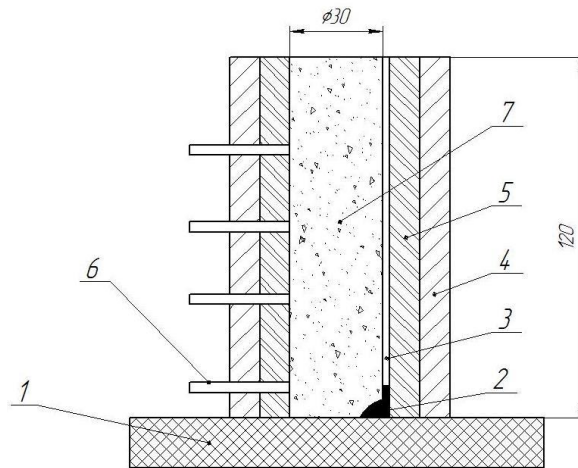


Рисунок 1 – Схема установки для дослідження параметрів процесу горіння екзотермічної суміші, де 1 азбестова плита, 2 запальна суміш, 3 канал для засипки запальника та ініціювання запалювання, 4 залізна трубка, 5 керамічна трубка, 6 термопари, 7 екзотермічна суміш

Для фіксації температури горіння використовували вольфрам-молібденові термопари, які розташовані по всій висоті установки. Термопари з'єднані за напівмостовою схемою, тому показують узагальнене значення. Час горіння терміту визначали шляхом відліку часу від фіксації термопарою мінімальної температури горіння (2100°C) до спаду температури нижче 2300°C. Установка дозволяє проводити дослідження параметрів процесу горіння екзотермічних сумішей з фіксацією температури горіння на всіх стадіях проходження реакції.

Література:

1. Малкин Б.В., Воробев А.А. Термитная сварка. Издательство коммунального хозяйства РСФСР. Москва. 1963. 104 с
2. Ю.Ю.Жигуц, Технология получения термитной стали марки 70Л, Металургія, Випуск 1 (31), 2014.
3. Жигуц Ю.Ю. Технология производства термитного высокопрочного чугуна / Ю.Ю. Жигуц // Прогресивні технології і системи машинобудування : Міжнар. зб. наук. праць. – Донецьк : Донецький нац. техн. ун-тет. – 2012. – Вип. 1, 2 (43). – С. 142-147.
4. Жигуц, Ю.Ю. Экзотермічна суміш для живлення виливків з високолегованих марганцевих сталей [Текст] / Ю.Ю. Жигуц // Вісник Сумського державного університету. Серія Технічні науки. – 2003. – № 3 (49). – С. 176 – 179.
5. Власов А.Ф. Экзотермические смеси в сварочном производстве / А.Ф. Власов, Н.О. Макаренко // Вісник Донбаської машинобудівної академії. № 1 (32), 2014. – С. 173 – 179.
6. Сапченко И.Г. Влияние состава термитной смеси и ее температуры на объем восстанавливаемой стали марки Ст45Л / И.Г. Сапченко, О.Н. Комаров, С.Г. Жилин // Литье и металлургия № 1 (41), 2007. – С. 115 – 117.
7. Савюк І.В. Технологія відновлення відповідальних деталей машин методом СВС / І.В. Савюк, Л.М. Самчук, Ю.С. Повстяна // Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Китай 2016. – С. 108 – 109.
8. Яценко В.В. Получение металла при сжигании гранулированной термитной смеси / В.В. Яценко, А.Р. Самборук, А.П. Амосов // Известия Самарского гучного центра Российской академии наук. Т. 12, № 4, 2010. – С. 298 – 305.