

при которых система теряет устойчивость. Установлен характер потери устойчивости для основного тона и восстановления колебательного движения на высших тонах колебаний.

Результаты статьи могут быть основой для дальнейшего развития прямых методов при построении приближенных решений усложненных динамических систем.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования – полный учет сил инерции подвижной нагрузки позволяет качественно выяснить основные характеристики динамики конструкции с подвижной нагрузкой.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГИБКИЙ ТРУБОПРОВОД, ДВИЖУЩАЯСЯ НАГРУЗКА, ДВУХВОЛНОВОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ, ЭКСЦЕСС, КРИТИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ.

УДК 629 113.004.67

## РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ПОДАЧІ ФЛЮСУ ЗУСТРІЧНИМИ ПОТОКАМИ ПРИ БАГАТОЕЛЕКТРОДНОМУ БАГАТОДУГОВОМУ АВТОМАТИЧНОМУ НАПЛАВЛЕННІ

Ковальов М.Ф., кандидат технічних наук

Лодяков С.І., кандидат технічних наук

Широко відомий класичний метод зварювання і наплавлення під шаром флюсу має обмежене використання в виробництві при застосуванні багато - електродного та багато - дугового процесу, через наявність збирально-сепаруючої дії електромагнітних полів в зоні дугових розрядів. Це явище найбільш активне при збитковій масі флюсу, особливо в передній частині рідкої ванни, але завдяки дії електромагнітних сил, утворених на самому початку виникнення багато дугового розряду, в загальному плавильному просторі рідкий (розплавлений) шлак збирається до центру ванни, який досить швидко збільшується в об'ємі і шунтує не тільки електроди, а також і пристрої, які підводять струм. Шлак швидко спливає на поверхню створеної ванни, забираючи з собою розплавлені частинки електродної речовини.

Швидке переродження електродугового процесу в електрошлаковий призводить до негативних явищ наслідком, яких є утворення потворних форм валиків, а також відсутня стабільність процесу наплавлення.

Не слід забувати також що, миттєве переродження дугового процесу в електрошлаковий змушує уповільнювати швидкість зварювання (наплавлення), застосовувати спеціальні пристрої примусового формування наплавленого шару. Згадане явище обмежує використання методу зварювання (наплавлення) під шаром флюсу в машинобудуванні та ремонтному виробництві при виготовленні та відновленні працездатності деталей порівняно малих товщини і діаметрів.

Задача полягає в тому, щоб усунути негативний вплив ефекту переродження електродугового процесу в електрошлаковий і тим самим забезпечити можливість вільного формування тонкого широкошарового валика за один прохід зварювальної головки вздовж вісі валика в процесі багато електродного багато дугового автоматичного наплавлення деталей відносно малої товщини і діаметра з використання флюсу, підвищити якість наплавлення і продуктивність праці.

На рис.1 представлена схема методу багато електродного багато дугового процесу наплавлення з подачею флюсу зустрічними потоками. Процес ведуть напіввідкритою дугою. Захист металу здійснюється тільки певною кількістю флюсу, що подається до електродних торців у безпосередній близькості до приелектродних активних плям дугових розрядів. Частинки флюсу під час зустрічі потоків 2, 3, 4, 5, взаємно гальмуються і прилипають до розігрітих ділянок електродів. Оплавлений флюс засмоктується дуговими розрядами у вигляді рідких крапель 8, які охоплюють краплі електродної речовини 7, рухається у напрямку рідкої ванни 11. У цій ванні (11) рідкі краплі металу (7) і краплі флюсу (8) змішуються з розплавленим основним металом і прореагувавши у вигляді рідкого металу (10) впливає на поверхню і застигає, утворюючи тонку шлакову корку (14), що покриває наплавлений шар (13). При цьому, флюсові потоки 2, 3, 4, 5 виконують функцію теплового екрану, який захищає механізм струмовідводу від перегріву і від розбризкування рідкого металу.

Достатньо щільний круговий обтиск електродів флюсом здійснюється за рахунок втрати кінетичної енергії частинок флюсу, що співударяються з частинками зустрічного флюсового потоку і, на мить зупиняючись, утворюють об'ємний натиск навколо електродів.

Щоб запобігти наявності надлишку флюсу в зоні плавильного простору, частинки флюсу, які не встигли розплавитись, видаляються флюсозабірним пристроєм.

Таке конструктивне рішення дозволяє виконувати наплавлення з достатньо високою швидкістю, та отримувати при цьому необхідної якості, як тонкі так і товсті наплавлені шари на поверхні деталей, або при з'єднуванні їх методом зварювання.

Слід відмітити також важливу особливість в тому, що створюється можливість слідкувати за ходом процесу наплавлення. При цьому методі наплавлення не має необхідності усувати створену від переплаву флюсову кору за допомогою ударного інструменту, як в ході процесу, так і перед застикуванням початку і кінця шва, тому що утворена від переплаву флюсу кора має оптимальну товщину і легко проплавляється при подальшому протіканні процесу наплавлення.

Запропонований спосіб може бути повністю автоматизований та дозволяє в значній мірі знизити витрати флюсу який є невід'ємною складовою в процесі наплавлення.

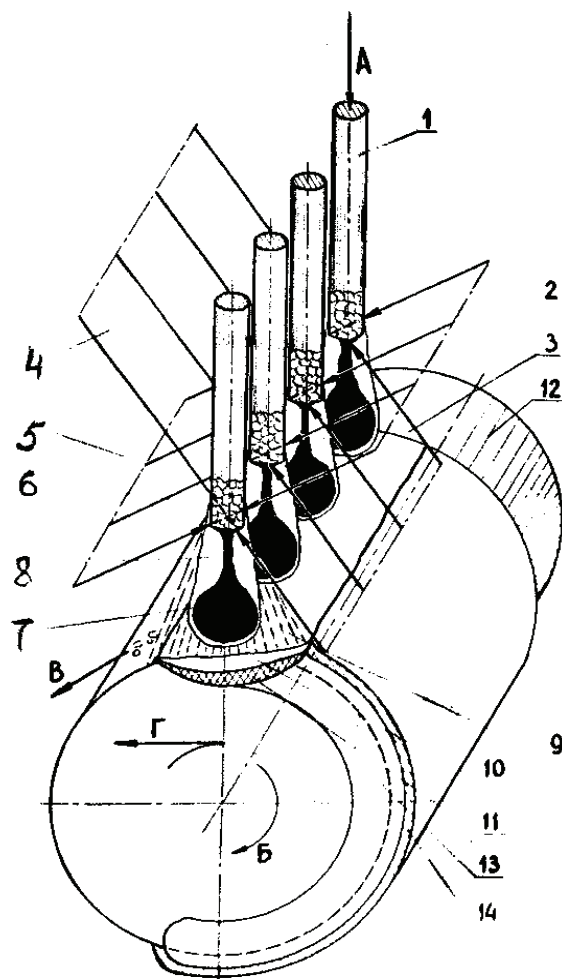


Рисунок 1. – Принципова схема подачі флюсу в зону плавлення при багатоелектродному багатодуговому широкошаровому наплавленні

1 – група електрод - інструментів, 2,3,4,5 – потоки флюсу до електродних торців, 6 - розігріті ділянки електрод-інструментів; 7 – рідкі краплі електродної речовини, 8 – рідка флюсова оболонка навколо електродної краплі, 9 – дугові розряди, 10 -12 – електрод-виріб; 13 - застиглий метал; 14 – застигла шлакова корка; А – напрямок подачі електрод-інструментів; Б – напрямок руху виробу; В – напрямок видалення нерозплавленого флюсу, Г – вектор швидкості зварювання

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Патон Б.Е. Технология электрической сварки плавлением. М.
2. Тихий С.А. Исследование многоэлектродной плавки деталей в условиях авторемонтного производства. «Знание». 1972.
3. Мешков В.В. Многоэлектродная наплавка. М. «Машиностроение». 1988.

## РЕФЕРАТ

Ковальов М.Ф., Лодяков С.І. Розробка принципової схеми подачі флюсу зустрічними потоками при багатоелектродному багатодуговому автоматичному наплавленні. /Михайло Францевич Ковальов, Сергій Іванович Лодяков // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

В статті запропонований метод усунення негативного впливу ефекту переродження електродугового процесу в електрошлаковий під час наплавлення широкошарового валика в технологічному процесі багатоелектродного багатодугового автоматичного наплавлення з використанням флюсу.

Об'єкт дослідження – колінчастий вал ДВЗ.

Мета роботи – забезпечення вільного формування тонкого широкошарового валика за один прохід зварювальної головки.

Метод дослідження – моделювання процесу подачі флюсу плавлення.

Результати статті можуть бути впроваджені в технології ремонтного виробництва.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** НАПЛАВЛЕННЯ, ПОДАЧА, ФЛЮСИ, БАГАТОЕЛЕКТРОДНЕ, БАГАТОДУГОВЕ.

## ABSTRACT

Kovalev M. F. Lodyakov S. I. Designing of schematic circuit flux metal feed counterflows in the multielectrode multiple-arc automatically lining. / Michael Kovalev, Sergey Lodyakov // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

This article the method of elimination negative influence regeneration arc process effect in electroslog in the time of building-up extended ball bead in course of multielectrode multiple-arc automatically automatically lining with flux employment .

Subject of inquiry – explosion engine shaft.

Work objective – ensuring free formation of the thin extended ball bead by the one pass weld head.

Method of investigation – simulation process of flux feed.

Results of article can be used in repair technique process.

**KEYWORDS:** LINING; FEED; FLUX METAL; MULTIELECTRODE; MULTIPLE-ARC.

## РЕФЕРАТ

Ковалев М.Ф., Лодяков С.И. Разработка принципиальной схемы подачи флюса встречными потоками при многоэлектродном многодуговом автоматическом наплавлении. /Михаил Францевич Ковалев, Сергей Иванович Лодяков // Вестник НТУ. - К.: НТУ - 2012. - Вып. 26.

В статье предложен метод устранения отрицательного влияния эффекта перерождения электродугового процесса в электрошлаковый во время наплавления широкошарового валика в технологическом процессе многоэлектродного многодугового автоматического наплавления с использованием флюса.

Объект исследования – коленчатый вал ДВС.

Цель работы – обеспечение свободного формирования тонкого широкошарового валика за один проход свариваемой головки.

Метод исследования – моделирование процесса подачи флюса плавления.

Результаты статьи можно использовать в технологии ремонтного производства.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** НАПЛАВЛЕНИЕ; ПОДАЧА; ФЛЮСЫ; МНОГОЭЛЕКТРОДНОЕ; МНОГОДУГОВОЕ.