

ХОЛОДНЕ ГАЗОДИНАМІЧНЕ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ, ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

За рахунок зміни, конструкції надзвукового сопла досягається можливість спрощення конструкції та з'являється можливість регулювання площі критичного перетину, що розширює експлуатаційні та технологічні можливості пристрою для газодинамічного нанесення покриттів.

Ключові слова: надзвукове сопло; кільцевий критичний перетин; холодне газодинамічне нанесення покриття.

Abstract

Due to changes supersonic nozzle design is achieved by facilitating the design and shew-lyayetsya ability to adjust the critical area of section, which extends the operational and technological capabilities of the device for gas-dynamic coating.

Keywords: supersonic nozzle; ring critical section; cold gas-dynamic coating.

Вступ

Газодинамічний пристрій нанесення металевих або комбінованих покриттів з використанням неорганічного порошку та може бути використане в різних галузях машинобудування, наприклад для виготовлення або ремонту виробів що вимагають відновлення або виправлення їх форми, забезпечення антифрикційних властивостей, герметичності, підвищеної корозійної стійкості, та інших спеціальних властивостей, поверхні виробів.

Метою роботи є показати можливості обладнання для нанесення покриттів з порошкових матеріалів, в якому, за рахунок зміни конструкції надзвукового сопла, досягається можливість спрощення конструкції та можливість регулювання критичного перетину надзвукового сопла, що розширює експлуатаційні та технологічні можливості пристрою для нанесення покриття.

Результати вдосконалення

Відомий пристрій [1] містить нагрівник стиснутого газу, надзвукове сопло та порошковий живильник з'єднаний з закритичною частиною сопла яке виконане таким чином, що в закритичній частині після ділянки яка розширюється воно містить ділянку з практично постійним поперечним перетином.

Недоліком цього пристрою є використання у якості надзвукового сопла традиційного сопла Лаваля яке є досить складним у виготовленні. Крім того відсутня можливість регулювання гирла (критичного перетину) надзвукового сопла, що звужує експлуатаційні та технологічні можливості пристрою для нанесення покриття.

Поставлена задача досягається тим, що пристрій для нанесення покриттів з радіальною подачею порошкового матеріалу, містить нагрівач стиснутого повітря, надзвукове сопло та порошковий живильник, з'єднаний з закритичною частиною сопла через отвір, виконаний у стінці сопла, відрізняється тим, що надзвукове сопло виконане у вигляді трубки постійного перетину по довжині, сполученої з конічним конусом, яке утворює кільцевий критичний перетин з крайкою сопла, конічна поверхня конуса має прямолінійну твірну конічної поверхні, конічна поверхня конуса може мати криволінійну увігнуту твірну конічної поверхні, криволінійну випуклу твірну конічної поверхні з радіусом кривини R як постійного так і змінного значення, конічне конуса розташовано з можливістю регулювання та фіксації площі кільцевого критичного перетину надзвукового сопла.

На рис. 1 показано газодинамічний напилувальний пристрій [2] з радіальною подачею напилувального матеріалу,

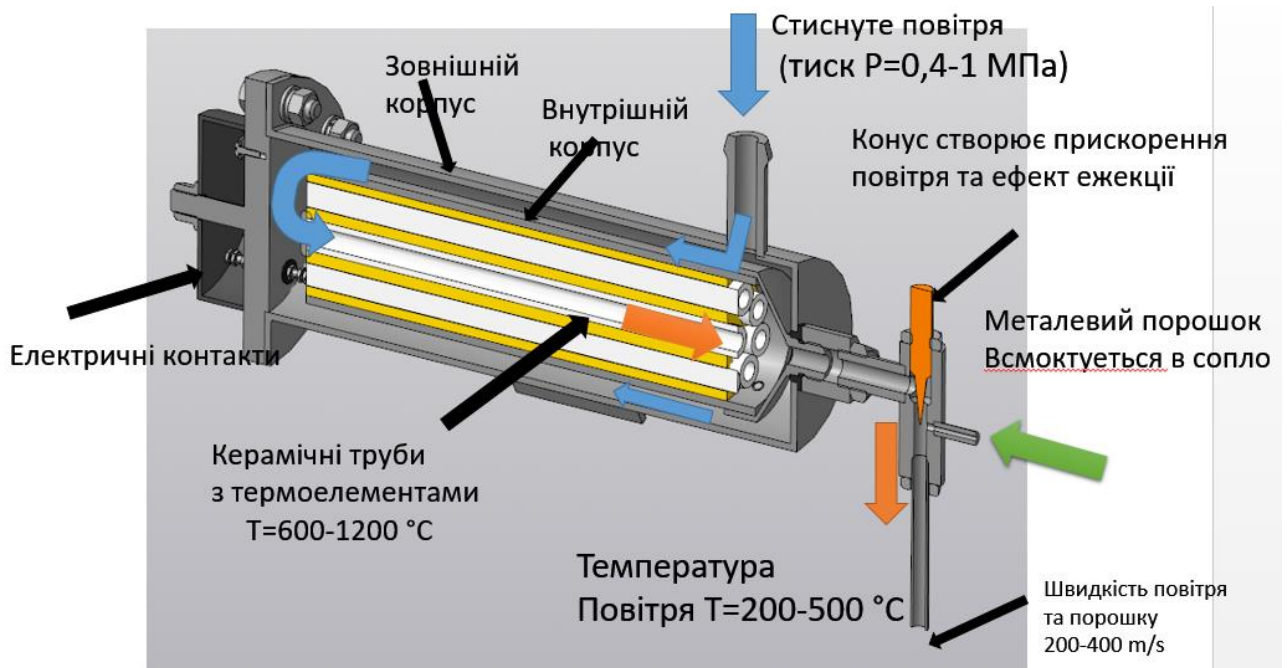


Рис. 1. Газодинамічний напилувальний пристрій

Газодинамічний напилувальний пристрій з радіальною подачею порошкового матеріалу (рис. 1) містить джерело подачі стиснутого повітря, нагрівач повітря, сопло, конуса, механізм фіксації (наприклад контр гайку) поєднану різьбовою частиною конуса та порошковий живильник з'єднаний з радіальним отвором діаметром (d).

Пристрій працює наступним чином. Повітря 1 під тиском 0,5-1 МПа подається на вхід нагрівача де нагрівається до температури 200 - 800 °C і поступає в докритичну частину сопла. Далі повітря через критичний перетин поступає в закритичну частину сопла, де завдяки конічній формі конуса відбувається прискорення нагрітого повітря до надзвукових швидкостей, при цьому на виході з сопла відбувається падіння тиску повітря до значень нижче атмосферного (відомий ефект ежекції), що сприяє всмоктуванню, через радіальний отвір, порошкових матеріалів, що містять металеві частинки одного або декількох металів, з розміром частинок 1-100 мкм з порошкового живильника. Порошковий матеріал розганяється та нагрівається в соплі до швидкостей та температур достатніх для того щоб при ударі о підкладку утворити на ній шар покриття. При цьому на характеристики покриття можуть впливати як температура та тиск повітря, так і величина критичного перетину (c) яка може регулюватись шляхом пересування конуса вздовж вісі сопла при цьому величина кільцевого критичного перетину може змінюватись від нуля до (D) (рис. 2).

Для забезпечення стабільних параметрів процесу напilenня покриття запропонований газодинамічний напилувальний пристрій оснащується мікропроцесором для керування температурою повітряного потоку в залежності від тиску стиснутого повітря, що подається в сопло, крім того мікропроцесор забезпечує зміну продуктивності подачі напилувального порошку.

Головні переваги холодного газодинамічного напilenня перед іншими методами нанесення покриття

- Здатність створювати металеві та неметалеві антикорозійні та анифрекційні покриття.
- Відновлення втрачених об'ємів металу. (холодне нарощування металу).
- Здатність створювати металеві покриття на неметалах (скло, пластик, кераміка).
- Здатність створювати неметалеві покриття на металах та інших матеріалах.
- Здатність створювати пористі покриття.
- Здатність створювати різні типи покриттів використовуючи одне обладнання.
- Безпечний та нешкідливий процес.
- Незначний температурний вплив на деталі що покриваються
- Просте обладнання.

Висновки

За рахунок зміни, конструкції надзвукового сопла досягається можливість спрощення конструкції та з'являється можливість регулювання площі критичного перетину, що розширює експлуатаційні та технологічні можливості пристрою для газодинамічного нанесення покриттів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 2237746 Российская Федерация, МПК С 23 С 24/04. Способ газодинамического нанесения покрытий и устройство для его осуществления / Каширын А. И., Ключев О. Ф., Шкодин А. В; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Одинский центр порошкового напыления». — № 2003100745/02; заявл. 14.11.03; опубл. 10.10.04, Бюл. No15 (II ч.).
2. Пат. 110552 Україна, МПК С 23 С 24/00. Пристрій для газодинамічного нанесення покриття з радіальною подачею порошкового матеріалу / Гайдамак О.Л.; заявитель и патентообладатель Гайдамак О.Л. — № а201405543; заявл. 23.05.14; опубл. 12.01.2016, Бюл. № 1.

Гайдамак Олег Леонідович — к.т.н., доцент. Вінницький національний технічний університет. Вінниця.
vntu111@gmail.com.

Gaidamak Oleg Leonidovich — Ph.D., associate professor. Vinnitsa National Technical University. Vinnitsa.
vntu111@gmail.com.