

ВДОСКОНАЛЕННЯ УСТАНОВКИ ГАЗОДИНАМІЧНОГО НАПИЛЕННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ

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, конічне осердя.

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, conical core.

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 створення пристрою 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 осердям, яке утворює кільцевий критичний перетин з крайкою сопла, конічна поверхня осердя має прямолінійну твірну конічної поверхні, конічна поверхня осердя може мати криволінійну увігнуту твірну конічної поверхні, криволінійну випуклу твірну конічної поверхні з радіусом кривини R як постійного так і змінного значення, конічне осердя розташовано з можливістю регулювання та фіксації площі кільцевого критичного перетину надзвукового сопла.

На рис. 1 показано газодинамічний напилювальний пристрій [2] з радіальною подачею напилювального матеріалу, на рис. 2 показано збільшену зону гирла (критичного перетину) надзвукового сопла на якому зображено прямолінійну твірну конічного осердя 4. На рис. 3 показано збільшену

зону гирла (критичного перетину) надзвукового сопла на якому зображено криволінійну увігнуту твірну конічного осердя 4 на довжині (a). На рис. 4 показано збільшену зону гирла (критичного перетину) надзвукового сопла на якому зображено криволінійну випуклу твірну конічного осердя 4 на довжині (a).

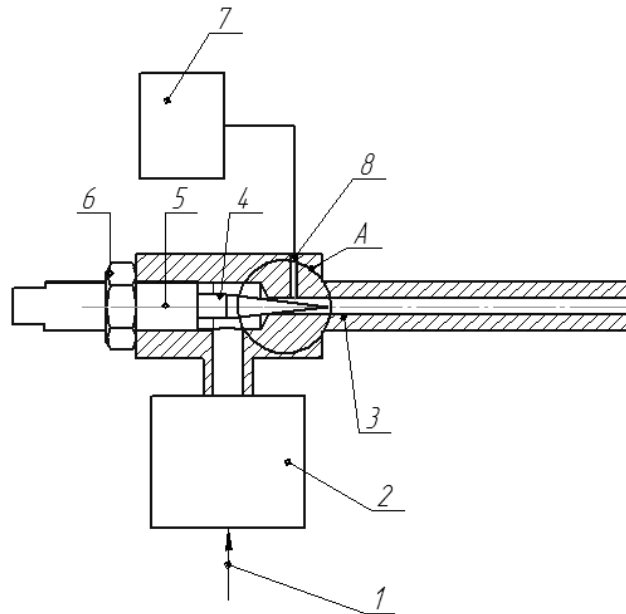


Рис. 1. Газодинамічний напильовальний пристрій

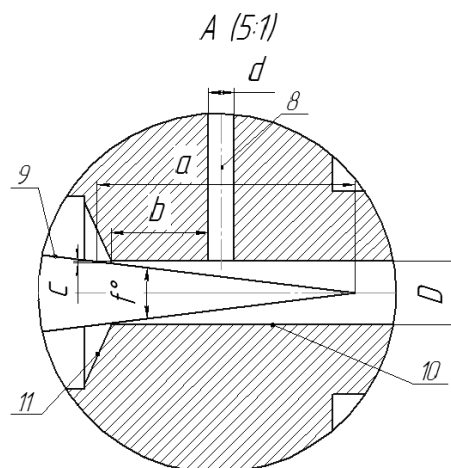


Рис. 2. Прямолінійна твірна конічного осердя 4

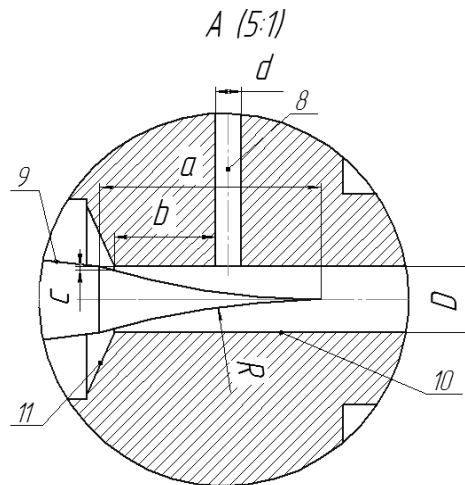


Рис. 3. Криволінійна увігнута твірна конічного осердя 4

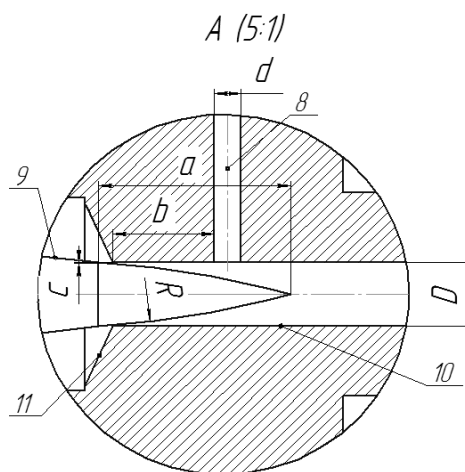


Рис. 4. Криволінійна випукла твірна конічного осердя 4

Газодинамічний напилювальний пристрій з радіальною подачею порошкового матеріалу (рис. 1) містить джерело подачі стиснутого повітря 1, нагрівач повітря 2, сопла 3, осердя 4, механізм фіксації (наприклад контр гайку) 6 поєднану різьбовою частиною 5 осердя 4 та порошковий живильник з'єднаний з радіальним отвором 8 діаметром (d). Гирло (кільцевий критичний перетин (c)) (рис. 2, 3, 4) утворюється на перетині конічної частини 9 осердя 4 і внутрішньої поверхні сопла 10 діаметром D (рис. 2, 3, 4). Конічна частина осердя 9 може мати прямолінійну твірну з кутом загострення γ° (рис. 2), конічна поверхня осердя може мати криволінійну увігнуту твірну (рис. 3) конічної поверхні, криволінійну випуклу твірну (рис. 4) конічної поверхні з радіусом кривини R як постійного так і змінного значення. Крайка отвору трубки 11, що сполучається з конічним осердям має конічну форму (рис. 2, 3, 4). Отвір 8 діаметром d виконаний у закритичній стінці сопла знаходиться на відстані (b) від критичного перетину, в межах розміру (a).

Пристрій працює наступним чином. Повітря 1 під тиском 0,5-1 МПа подається на вхід нагрівача де нагрівається до температури 200 - 800 °С і поступає в докритичну частину сопла. Далі повітря через критичний перетин (c) поступає в закритичну частину сопла, де завдяки конічній формі осердя 4 відбувається прискорення нагрітого повітря до надзвукових швидкостей, при цьому на виході отвору 5 відбувається падіння тиску повітря до значень нижче атмосферного (відомий ефект ежекції), що сприяє всмоктуванню, через радіальний отвір 8, порошкових матеріалів, що містять металеві частинки одного або декількох металів, з розміром частинок 1-100 мкм з порошкового живильника 7. Порошковий матеріал розганяється та нагрівається в отворі D трубки 3 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 осердя 4 вздовж вісі отвору D при цьому величина кіль-

цевого критичного перетину (c) може змінюватись від нуля до (D) (рис. 2).

Для забезпечення стабільних параметрів процесу напилення покриття запропонований газодинамічний напилювальний 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 напилювального порошку.

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 «Однинский 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.