

с устройствами СОЖ, указывает на необходимость регулярного технического обслуживания в виде замены технических жидкостей.

Неисправности коробки передач составляют 7 % случаев, что важно учитывать при планировании профилактического обслуживания и замены изношенных компонентов КПП. Также стоит обратить внимание на течи СОЖ, которые составляют 4 % поломок, требуя внимания к уплотнительным системам и обслуживанию охлаждающих элементов.

Для SGV720 наибольшее внимание следует уделить электронным компонентам функционирования СОЖ, шпиндельным узлам и линейным энкодерам. Для SGH500 критично важны элементы инструментального магазина, линейные энкодеры, а также рабочий стол и серводвигатели. В обоих случаях особое внимание стоит уделить управляющим устройствам СОЖ и датчикам ориентации шпинделя, поскольку поломки этих компонентов часто встречаются в обоих типах станков.

Л и т е р а т у р а

1. Сибикин, М. Ю. Устройство, наладка и обслуживание станков / М. Ю. Сибикин. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 366 с.

УДК 621.923

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОГО ПОТОКА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ЧАСТИЦ

В. Ю. Протко, Д. Л. Стасенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Установлена зависимость изменения газопорошкового потока в зависимости от диаметра напыляемого порошка.

Ключевые слова: адгезионная прочность, струйно-абразивная обработка, газопорошковый поток, зона обработки.

STUDY OF GAS FLOW DURING PARTICLE TRANSPORT

V. Yu. Protsko, D. L. Stasenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The dependence of gas-powder flow change on the sprayed powder diameter was established.

Keywords: adhesion strength, abrasive-jet machining, gas-powder flow, machining zone.

Одним из основных способов повышения адгезионной прочности покрытий, полученных газотермическим напылением, является подготовка поверхности. При подготовке поверхности необходимо выполнить ее очистку от загрязнений, которые могут быть физическими, органическими, химически связанными с материалом поверхности.

Поверхность детали, поступающей на напыление находится в состоянии термодинамического равновесия, причем свободные связи поверхностных атомов насыщены химическими связями загрязнений. Основным способом активации поверхности перед нанесением покрытия является струйно-абразивная обработка, которая

позволяет отчистить поверхность от адсорбированных веществ и одновременно вывести заготовку из состояния термодинамического равновесия со средой путем освобождения металлических связей поверхностных атомов. Результаты струйно-абразивной обработки и газопламенного напыления зависят от размеров транспортируемых при этом частиц. Анализ влияния размеров частиц на скорость их транспортирования газовым потоком является основной задачей для получения покрытий.

Процесс струйно-абразивной обработки зависит от фракционного состава абразива, его физических свойств и энергетических параметров доставки абразива к обрабатываемой поверхности газовым потоком. Процесс газопламенного напыления зависит от фракционного состава порошка, его физических свойств и энергетических параметров доставки к обрабатываемой поверхности газовым потоком [1].

Рассмотрим одномерное неустановившееся течение газа в цилиндрической трубе переменного сечения (рис. 1).

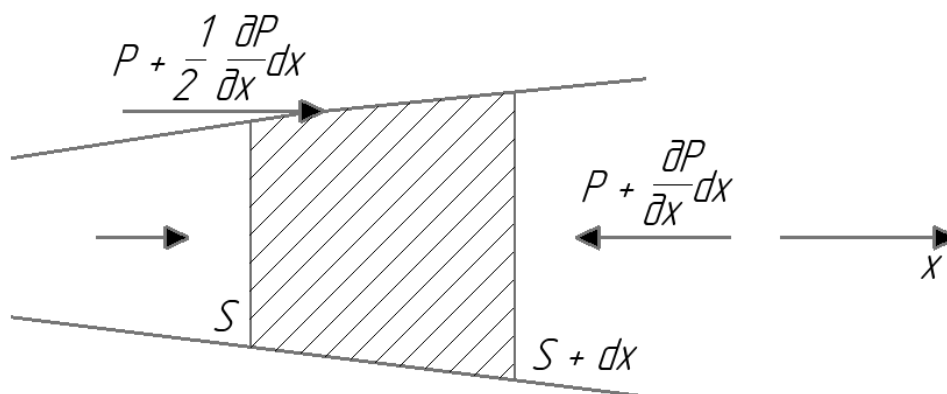


Рис. 1. Схема неустановившегося течения газа в цилиндрической трубе переменного сечения

Выделим объем газа между двумя близкими сечениями, которые находятся на расстоянии dx . Действие на этот объем стенок трубы и газа слева и справа заменим поверхностными силами, где P — давление газа, Па; S — площадь поперечного сечения трубы, м^2 . Допустим, что выделенная частица газа объемом Sdx движется вправо под действием поверхностных сил. Далее используя второй закон Ньютона и после несложных преобразований, получим [2]:

$$\rho S \frac{dv}{dt} = \frac{1}{2} \frac{\partial P}{\partial x} dS - \frac{\partial P}{\partial x} S - \frac{\partial P}{\partial x} dS,$$

где ρ — плотность, кг/м^3 ; v — скорость газа, м/с .

Скорость газового потока [2]:

$$v_{г.п} = \sqrt{\frac{2kp_1 \left(1 - \frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}}{(k-1)\rho_r}},$$

где p_1 — давление, ρ_r — плотность, k — показатель адиабаты ($k = 1,4$).

Исходя из известной величины концентрации воздушной смеси с порошком и заданной производительности Q_m , скорость газового потока определяется:

$$v_{\text{газа}} = \frac{Q_m}{S_{\text{сопла}}} = \frac{\pi}{6} d^3 \frac{\rho_{\text{п}} n}{S_{\text{сопла}} \rho_{\text{г}}},$$

где $S_{\text{сопла}}$ – площадь сопла; d – диаметр частицы порошка; $\rho_{\text{п}}$ – плотность частицы порошка; $\rho_{\text{г}}$ – плотность газового потока; n – концентрация порошка.

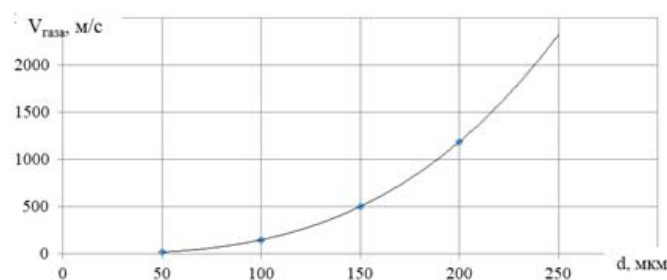


Рис. 2. Изменение скорости полета частиц порошка в зависимости от изменения их диаметра

Установлена зависимость изменения газопорошкового потока в зависимости от диаметра напыляемого порошка, из которой видно, что с ростом частиц порошка для доставки в зону обработки требуется повысить скорость газового потока по степенной зависимости путем увеличения давления газа.

Литература

1. Процко, В. Ю. Особенности высокоскоростного газопламенного напыления поверхности / В. Ю. Процко ; науч. рук. Д. Л. Стасенко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2023 г. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 66–69.
2. Стасенко, Д. Л. Процесс получения сферических порошков и дискретных волокон методом высокоскоростной закалки расплава / Д. Л. Стасенко, М. Н. Верещагин // Известия НАН Беларуси. Серия физ.-техн. наук. – 2003. – № 10. – С. 1–63.

УДК 621.923

ВЛИЯНИЕ СТРУЙНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗАГОТОВКИ

В. Ю. Процко, Д. Л. Стасенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Установлена взаимосвязь геометрического размера абразива и его физических свойств на величину шероховатости обработанной поверхности, получаемой после струйно-абразивной обработки.

Ключевые слова: струйно-абразивная обработка, газотермическое напыление, поток абразива, шероховатости.