

УДК 621.318.371

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОЛЕНоиДА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИОННЫМ ПОТОКОМ ПРИ НАНЕСЕНИИ ВАКУУМНОГО ПОКРЫТИЯ НА ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ТРУБОПРОВОДА

¹Виноградов И.А.

¹Белорусский национальный технический университет

²ООО «Изовак»

Минск, Республика Беларусь

¹Комаровская В.М., к.т.н., доцент - научный руководитель

²Терещук О.И. инженер II категории - научный руководитель

Аннотация:

В данной работе авторами предложено спроектировать узел соленоида, который позволит управлять ионным потоком при нанесении покрытия вакуумно-дуговым методом на внутреннюю поверхность труб. При этом показано, что использование данного узла позволит существенно повысить качество наносимого покрытия.

Нанесение функциональных покрытий на внутренние поверхности трубопроводов является одним из актуальных и перспективных направлений машиностроения. Авторами патента [1] предложено устройство для вакуумного напыления покрытия на внутреннюю поверхность протяженных цилиндрических изделий. Рассматривая данное устройство в качестве базового, стоит отметить, что оно не позволяет получать равномерное и однородное покрытие. Равномерность и однородность, в свою очередь, являются важнейшими характеристиками любого вакуумного покрытия.

В связи с этим авторами настоящей работы предлагается спроектировать устройство, которое позволит наносить покрытие вакуумно-дуговым методом на внутреннюю поверхность труб.

Для равномерного нанесения покрытия на внутреннюю поверхность спроектирован узел соленоида, представленный на рисунке 1.

Данный узел играет большую роль, так как позволяет за счет создаваемого наружного электромагнитного поля равномерно притягивать распыляемые частицы анода к внутренней поверхности трубопровода. Соленоид представляет собой две планки (9) и (10), на кото-

рых намотаны обмотки соленоида (11). Планки своими концами расположены на осях (3), а планка (9) надежно прикреплена к корпусу (1).

На корпусе (5) закреплен кронштейн (7) с расположенным на нем электродвигателем (8). Через муфту (6), двигатель передает вращение винту (4), который перемещается вдоль неподвижной гайки (2), за счет чего образуется типичная винтовая передача, регулирующая по высоте расположение планки (10).



Рис. 1. Составные элемента соленоида:

- 1- корпус; 2 - гайка; 3 - оси; 4 - винт; 5 - корпус; 6 - муфта;
- 7 - кронштейн; 8 - электродвигатель; 9 - нижняя планка;
- 10 - верхняя планка; 11 - обмотки соленоида

Такая регулировка позволяет подстраиваться под различные диаметры трубопроводов, как показано на рисунке 2.

Положения соленоида под различные диаметры трубопроводов



Рис. 2. Регулировка охвата соленоида

Функция регулировки охвата соленоида существенно расширяет сферу применения устройства для нанесения покрытий при работе с трубами различных диаметров.

При этом для создания равномерного покрытия по всей длине обрабатываемого трубопровода необходимо обеспечить возможность перемещения соленоида вдоль горизонтальной оси параллельно трубопроводу.

Для решения поставленной задачи планируется использовать стол с реечной передачей, его конструкция представлена на рисунке 3.

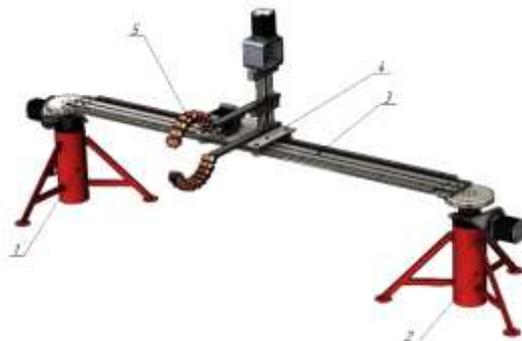


Рис. 3. Внешний вид узла соленоида:

1,2 - опоры; 3 - стол с реечной передачей; 4 - опорный стол; 5 - соленоид

На регулируемых по высоте опорах (1) и (2) установлен стол с реечной передачей (3), по которому перемещается опорный стол (4) с расположенным на нем соленоидом (5).

Благодаря конструктивным особенностям предложенного узла соленоида, его использование позволит получать вакуумные покрытия на различных по диаметру трубопроводах. При этом за счет возможности управления ионным потоком покрытие будет нанесено равномерно на всю обрабатываемую поверхность, имея одинаковую толщину.

Список использованных источников

1. Устройство для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы: пат. 2 402 637 Рос. Федерация МПК С23С 14/35, Н01J 31/00/ В.А. Быстрик, Н.А. Бычков, М.В. Атаманов, В.И. Мирошниченко, О.И. Обрезков, Г.И. Соленов; опубл.: 27.10.2010.