Вавилов Ю.Н., Гаврилов Г.Н., Скобелева И.Ю., Золин И.С., Софронова С.А.
Распылитель порошкообразных материалов со сменной насадкой

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им.
Р.Е.Алексеева»*

(Россия, Нижний Новгород)

doi: 10.18411/lj-06-2019-141

idsp: ljjournal-06-2019-141

Аннотация

Данная статья посвящена вихревым устройствам нанесения на объекты порошковых материалов способом пневматического распыления в электростатическом поле. Такие распылители могут быть использованы при нанесении обмазки на объекты сложной конфигурации в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: пневматический распылитель, трибостатический метод, электростатический метод, насадки, вихревые устройства, порошковые материалы, трибостатическая зарядка.

Abstract

This article is devoted to vortex devices of drawing on objects of powder materials by way of a pressure atomization in an electric field. Such sprays can be used when drawing a plastering on objects of the difficult configuration in various industries.

Keywords: compressed-air atomizer, tribostatic method, electrostatic method, nozzles, vortex devices, powder materials, tribostatic charging.

В настоящее время наиболее эффективными способами переноса заряда на частицы порошка являются трибостатический метод, при котором частицы порошка заряжаются в процессе трения о поверхность специально подобранного материала и электростатический метод, при котором заряд переносится на порошок через воздух при прохождении порошка через зону коронного разряда.

В последнем способе коронный разряд может быть создан между электродом распылителя и покрываемым объектом (внешняя зарядка) [1], или между электродом распылителя и дополнительным заземленным электродом (контрэлектродом), расположенным в зоне распылителя (внутренняя зарядка).

Трибостатические распылители не создают внешнего поля и позволяют покрыть порошком экранированные зоны объекта, но обладают пониженной производительностью и очень критичны к условиям работы, типу и дисперсному составу порошкообразных смесей и, кроме того практически не позволяют управлять процессом зарядки порошка [2].

Распылитель [3] относится к электростатическим с внешней зарядкой порошка. В распылителе реализовано раздельное управление режимом зарядки порошка и внешним электрическим полем, что позволяет повысить качество покрытия объектов включая возможность покрытия электрически экранированных зон объекта, а также объектов с диэлектрической поверхностью, таких как дерево и стекло, что повышает эффективность зарядки порошка.

Недостатком устройства является малоэффективная трибостатическая зарядка порошка, особенно заметная при работе с высокими скоростями движения порошка и давлением накачки, необходимыми при обработке деталей сложной конфигурации.

Для повышения эффективности трибостатической зарядки порошка авторы разработали новый распылитель порошковых материалов [4].

Распылитель относится к электростатическим с внешней зарядкой порошка и содержит: корпус, соосный с корпусом отражателя в виде усеченного конуса из диэлектрического стекла; рассекатель и контакт, соединенный с источником высокого напряжения; отверстие для подачи газопорошковой смеси, соосное с отражателем, в котором на внутренней поверхности выполнена спиралевидная канавка, а в корпусе и отражателе по касательной к внутренней поверхности отражателя выполнено отверстие для трибостатической зарядки газопорошковой смеси.

Наличие в отражателе спиралевидной канавки улучшает качество покрытия объектов, течение газопорошковой смеси по его стенкам и интенсифицирует вихревое движение смеси.

Недостатком устройства является нестабильность вихревого потока смеси за счет максимальной скорости на выходе из отражателя, а также невозможность изменения площади пятна напыляемой газопорошковой смеси в случае изменения геометрии обрабатываемых деталей.

Для стабилизации вихревого потока смеси, а также для изменения площади пятна напыляемой газопорошковой смеси в случае изменения геометрии обрабатываемых деталей авторы разработали сменные насадки, которые были добавлены к распылителю [4].

На Рис.1 изображен вид общий распылителя со сменной насадкой [5].

Рис.1 Распылитель порошкообразных материалов со сменной насадкой

На Рис.2 показано сечение А-А, на Рис.3 показано сечение (Б-Б) распылителя.

Рис.2 Сечение А-А распылителя

Рис.2 Сечение Б-Б распылителя

Распылитель порошкообразных материалов со сменной насадкой, содержит корпус 1, внутри которого установлен отражатель 2 со спиралевидной канавкой. К патрубку корпуса 1 прикреплена сменная насадка 3, внутри которой установлен дополнительный отражатель 4, внутренняя поверхность которого имеет форму цилиндра переходящего в усеченный конус с углом α , спиралевидную канавку с расширяющейся частью на выходе порошковой смеси. Дополнительный отражатель 4 плотно примыкает к отражателю 2, внутри отражателя 2 установлен рассекатель 5, который затянута благодаря контакту 6 и зафиксирован с помощью диэлектрической прокладки 7 и диэлектрической шайбы 8. Рассекатель 5 установлен соосно с отражателем 2 с целью зарядки порошка, поступающего через входное отверстие 9, которое также соосно с отражателем 2, коронным зарядом, и уменьшения сечения течения заряженной газопорошковой смеси в распылительной головке для уменьшения давления на стенки дополнительно отражателя 4.

Внутри отражателя 2 и корпуса 1 выполнено еще одно входное отверстие 10, ось которого перпендикулярна оси отражателя, для подачи газопорошковой смеси на трибостатическую зарядку. Входное отверстие 10 выполнено по касательной к внутренней поверхности отражателя 2 таким образом, чтобы течение газопорошковой

смеси по спиралевидной канавке было направлено к выходному отверстию распылительной насадки 3.

Входное отверстие 9 выполнено в крышке 11, которая плотно притянута к корпусу 1 винтами 12. Уплотнительное кольцо 13, установленное между крышкой 11 и отражателем 2, необходимо для сохранения герметичности внутри распылителя и выполняет роль регулирующего элемента при сборке распылителя в целом.

Между корпусом 1 и отражателем 2 установлен экран 14, выполненный из проводника с целью создания электрического поля для управления зарядкой порошка и зафиксированный не жестко с помощью диэлектрической проставки 15.

Через входные отверстия подается газопорошковая смесь, через соосное с корпусом отверстие смесь для зарядки подается на рассекатель, который подключен через контакт к источнику питания. Через отверстие, ось которого перпендикулярна оси отражателя, газопорошковая смесь для статической зарядки подается на отражатель, выполненный из диэлектрического материала со спиралевидной канавкой внутри. Вихревой поток из отражателя перетекает в дополнительный отражатель, выполненный из диэлектрического стекла со спиралевидной канавкой внутри и расширяющейся частью на выходе газопорошковой смеси. На выходе из дополнительного отражателя, закрепленного в насадке, газопорошковая смесь сохраняет свое вихревое течение и зарядку порошка.

Для изменения площади пятна напыляемой газопорошковой смеси необходимо иметь набор дополнительных отражателей с разным углом конуса.

Конечным этапом является осаждение напыляемых частиц равномерным слоем на поверхность детали достаточно сложной конфигурации при высоком качестве распыления.

1. Электростатическое распыление дисперсного материала Патент РФ №2193453, МПК В05В/057, опубликован 27.11.2002
2. Патент РФ №1233953, МПК В05В/02, опубликован 30.05.1986
3. Распылитель порошкообразных материалов Патент РФ № 2113913, МПК В05В5/00, опубликован 27.06.1998
4. Распылитель порошкообразных материалов Патент РФ №152753, МПК В05В5/00, опубликован 20.06.2015
5. Распылитель порошкообразных материалов со сменной насадкой Патент РФ №170809, МПК В05В5/03, МПК В05В5/04, опубликован 11.05.2017.

Зайцев А.В.

Анализ рисков основных показателей работы выправочно-подбивочно-рихтовочных машин непрерывно-циклического действия

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-142

idsp: ljjournal-06-2019-142

Аннотация

Разработан метод минимизации рисков комплексных организационно-технологических показателей эксплуатации выправочно-подбивочно-рихтовочных машин непрерывно-циклического действия Duomatic 09-32 CSM на основе анализа натурных испытаний в реальных условиях работы при проведении различных видов ремонтов и текущего содержания железнодорожного пути, а также представлены основные характеристики эксплуатации Duomatic 09-32 CSM.

Ключевые слова: показатели эксплуатации, надежность, путевая выправочно-подбивочно-рихтовочная машина, минимизация риска.