

УСТАНОВКА ДЛЯ ГАЗОАБРАЗИВНОГО ИЗНАШИВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Азаркин А.В.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Дегтерёв А.С., ассистент кафедры
оборудования и технологии сварочного производства*

До 50 % случаев выхода из строя деталей машин и механизмов связаны с газоабразивным износом. Газоабразивный износ – это механическое воздействие твёрдых частиц, перемещаемых потоком газа, на материал детали, в результате чего происходит разрушение металла за счет срезания, выкрашивания, выбивания и многократного пластического деформирования его поверхностных микрообъемов. Такому виду износа подвержены детали трасс пневмотранспорта, лопатки пылевых вентиляторов и насосов, клапаны, корпуса и чаши загрузочных устройств доменных печей, сопла реактивных двигателей, работающих на твердом топливе и др. [4].

Для восстановления и упрочнения перечисленных деталей широко применяют технологии наплавки износостойкими композиционными сплавами. Научные исследования в этой области направлены на разработку новых композиционных наплавочных материалов и отработку технологии их нанесения.

Эффективность научных разработок оценивают по результатам производственных или лабораторных испытаний. Последние получили широкое распространение, так как позволяют:

- минимизировать время испытаний, изменить (уменьшить) размеры и геометрию образцов, а значит сократить финансовые затраты.
- в широких пределах варьировать параметры изнашивания вплоть до достижения ими критических значений.
- контролировать процесс испытаний во времени,
- обеспечивать высокую точность получаемых экспериментальных данных;

В настоящее время распространение получили два вида установок для проведения испытаний по газоабразивному изнашиванию в лабораторных условиях. Первый тип основан на пневматическом разгоне частиц, что представляет собой струю газоабразивного потока, создаваемой компрессором. Недостатком такой конструкции заключается в том, что на этом оборудовании можно испытывать

материалы на износ только в условиях статического положения одного образца по отношению к абразивному потоку[1].

Второй тип регламентирован ГОСТ 23.201-78[3] «Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов и покрытий на газоабразивное изнашивание с помощью центробежного ускорителя». Различия между первым типом и вторым заключается в том, что она позволяет проводить испытание одновременно 16 образцов под различными углами атаки абразивного потока, помимо этого простота конструкции, относительно низкие шумовые работы установки, и низкая цена изготовления. Остальные функции такого оборудования не имеют различий, и при проведении экспериментов возможно[2]:

- варьировать скорость потока абразивных частиц;
- варьировать фракционный состав абразивных частиц крупность (максимально до 3 мм);
- варьировать расстояние вылета абразивных частиц до поверхности образца;
- применять образцы различной толщины;
- производить изнашивание образцов при различных углах атаки.

Целью данной работы является разработка установки по ГОСТ 23.201-78 для дальнейшего проведения испытаний и исследования газоабразивного изнашивания композиционных покрытий.

Изучив ГОСТ 23.201-78 и другую литературу, была разработана установка для газоабразивного изнашивания, а также принято множество уникальных конструктивных решений. Чертеж установки изображен на рисунке 1. 3D модель изображена на рисунке 2.

Установка для газоабразивного износа состоит из следующих элементов: плиты (1); пластины с ребрами жесткости (2), на которую крепится электродвигатель; защиты электродвигателя (4); электродвигателя (3); пластины (5), на которую устанавливается кожух; кожуха (6); составного ротора (8), с четырьмя прямоугольными проточками; вал (7), на который крепится ротор, соединяясь с электродвигателем; крышки кожуха (10); приспособления (9) для крепления образцов; стойки (11) для крепления бункера; приспособления (12) для подачи абразивного порошка; бункер с абразивным порошком (13) и образец (14) для проведения испытания.

Принцип действия машины:

Перед началом испытания образцы взвешиваются на аналитических весах, после чего их закрепляют в приспособлении (9) под требуемыми углами (15°, 30°, 60° 90°). Это приспособление имеет 4 степени свободы относительно кожуха (6). После этого

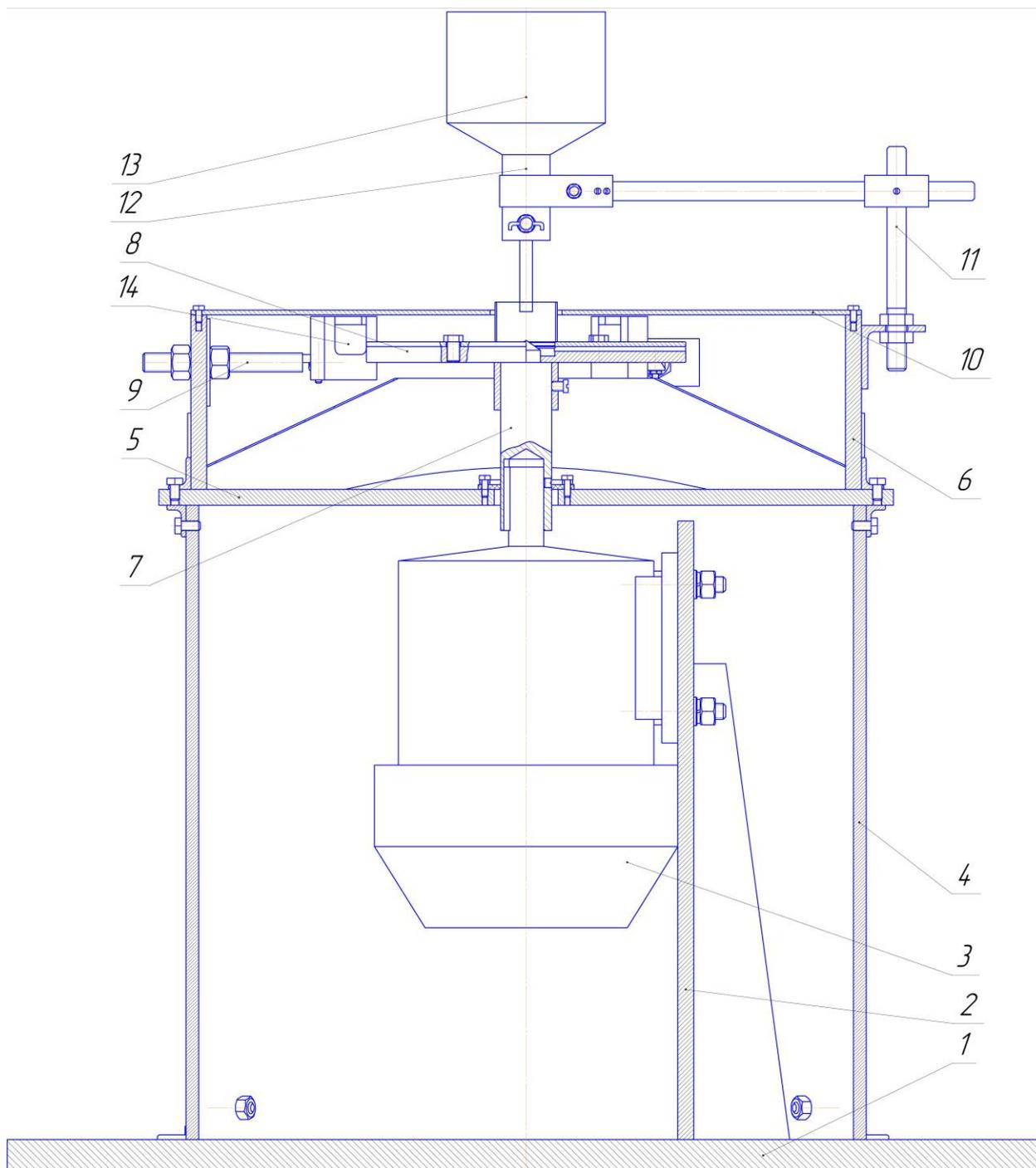


Рисунок 1 – Чертёж установки для газоабразивного износа

устанавливается крышка (10). Следующим шагом является запуск электро двигателя, что приводит в движение ротор. Разгоняясь он начинает вращаться с частотой 3000 об/мин, что обеспечивает скорость потока абразивного порошка порядка 38 м/с. Регулируя заслонку в приспособлении (12), для подачи абразивного порошка из бункера (13), настраивается скорость подачи абразивного порошка в полость ротора

(8). Абразивный порошок, попадая в полость ротора, под действием центробежных сил начинает вылетать через прямоугольные проточки ротора и соударяться с поверхностью образцов, тем самым изнашивая образцы с наплавленным покрытием. После завершения процесса газоабразивного изнашивания, образцы извлекаются из приспособления (9) и взвешиваются на аналитических весах, после чего определяются потери массы образцов, для определения износа. Так же оценить величину износа возможно с помощью профилографа.

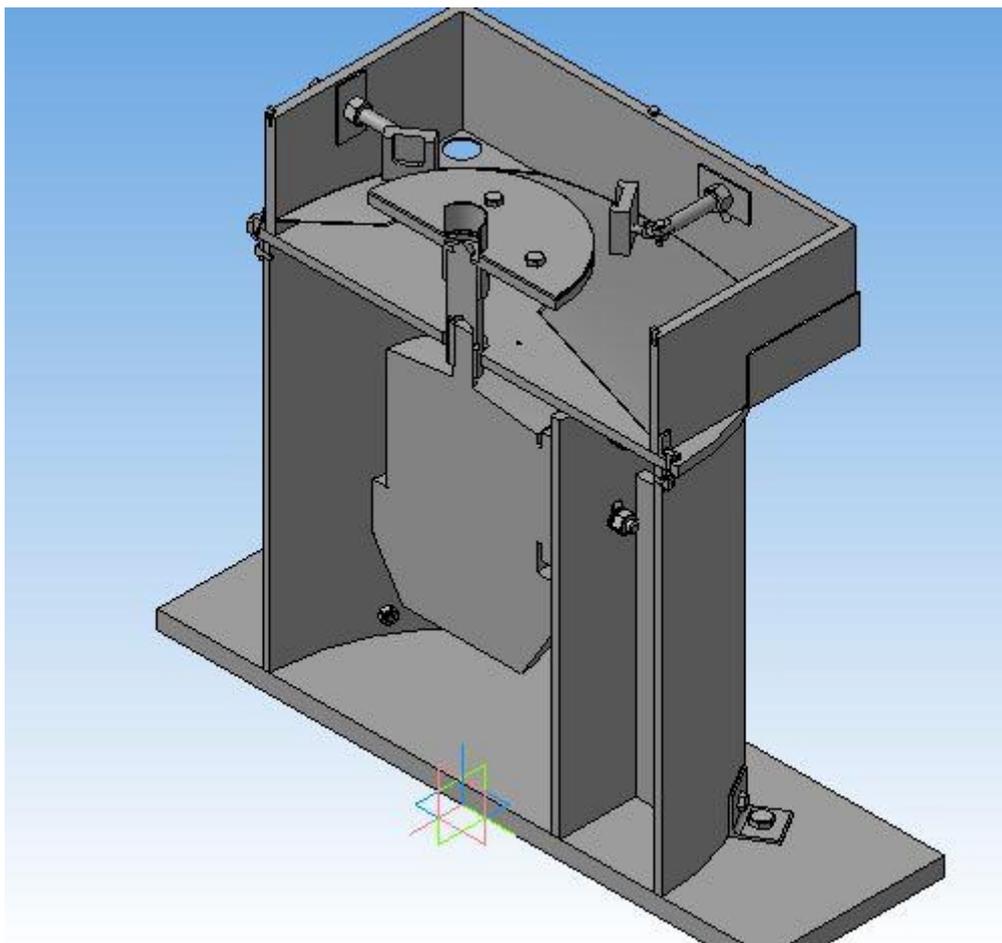


Рисунок 2 – 3D модель установки для газоабразивного износа

В ходе проделанной работы была спроектирована, изготовлена и отлажена установка для газоабразивного изнашивания композиционных покрытий по ГОСТ 23.201-78.

Список информационных источников

1.Куксенова Л. И., Лаптева В. Г., Колмаков А. Г., Рыбакова Л. М. Методы испытания на трение и износ. – ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ, 2001. – 152с.

2.Середа Е. А., Копченков В. Г. // Лабораторная установка для исследования газоабразивного изнашивания. 2006. № 10. С. 53-56.

3. ГОСТ 23.201-78. Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытания материалов и покрытий на газоабразивное изнашивание с помощью центробежного ускорителя. – Москва: Национальные стандарты, 2006. – 10 с.

4. Nutchings I. M. Abrasive wear and manufacturing processes. Metal. Ital. – 2002 (94), № 2, 17 – 21.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВАРИВАЕМОСТИ ПЕНОМАТЕРИАЛОВ

Безгинов Р.О.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Крехтулева Р.А., к. ф. – м.н., доцент
кафедры оборудования и технологии сварочного производства*

Современная металлургическая промышленность в различных странах мира с каждым годом наращивает производство пеноалюминия, пеносталей и других пеноматериалов на основе металлов. Намечается стремительный рост номенклатуры изделий из пеносплавов. Это связано с совершенно уникальными свойствами получаемых пеноматериалов: повышенными шумозащитным, теплозащитными и ударозащитными характеристиками, а также их легкостью. Плотность пеносплавов может быть в 2 - 10 раз ниже, чем у исходных монолитных материалов основы. Линейные размеры пор могут варьироваться от долей микрона до нескольких миллиметров. Внутренняя структура материала основы зависит от общей пористости и технологии изготовления пеноматериала. Перспектива применения сверхлегких пеноматериалов обещает быть весьма привлекательной в таких отраслях промышленности, как строительство, самолетостроение, наземный и водный транспорт, станкостроение и других.

На сегодняшний день существенным фактором, который препятствует широкому применению металлических пеноматериалов, является проблема их соединения в одно целое. Традиционные технологии сварки плавлением для соединения пористых элементов малопригодны. Как показывает опыт, существуют определенные трудности при выборе рациональных режимов для получения