

Елизаров Дмитрий Борисович

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный

экономический университет»

г. Екатеринбург, Свердловская область

Полянский Сергей Николаевич

ведущий специалист

ООО «Компания инновационные технологии»

г. Екатеринбург, Свердловская область

Бутаков Сергей Васильевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Уральский государственный

аграрный университет»

доцент

Механико-машиностроительный институт

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный

университет им. первого Президента

России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург, Свердловская область

ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация: в данной статье рассмотрены технологические процессы, связанные с финишной обработкой поверхности деталей с получением заданных показателей качества поверхности. Проведён анализ различных существующих технологий, указаны их достоинства и недостатки, а также область применения. Основное внимание уделено гидроабразивной обработке (ГАО), которая применяется в производственных процессах для удаления загрязнений, удаления дефектных слоев металла, удаления местных дефектов и микродефектов.

Ключевые слова: гидроабразивная обработка, поверхность деталей, абразивные материалы.

Обработка поверхности деталей, особенно на финишных операциях с получением заданных показателей качества поверхности (ПКП) в машиностроительном производстве, является важной технологической задачей, которая в полной

мере не решена до сих пор. Существующие технологии финишной обработки: механическая обработка, кислотное и щелочное травление, электрополировка, ручная обработка, обработка свободным абразивом [1]. Каждому из этих методов присущи определенные достоинства и недостатки.

Механическая обработка: шлифование, обработка абразивными брусками наружной и внутренней цилиндрических поверхностей (хонингование, суперфиниширование) и др., характеризуется контактом металлорежущего инструмента с обрабатываемой поверхностью. Форма инструмента и форма обрабатываемой поверхности часто не позволяют достичь требуемого качества, а иногда и производить обработку деталей со сложной, фигурной поверхностью. Способы химического травления, электрохимической обработки, не всегда обеспечивают требуемое качество, при этом могут возникнуть экологические проблемы.

Струйные технологии, получившие распространение в производстве, можно разделить на следующие виды: пескоструйная и дробеструйная обработка, обработка струей воды высокого давления (до 200 МПа) с примесью абразива, гидроабразивная обработка (ГАО) [2; 3]. Первые три способа применяются для удаления различных загрязнений и подготовки поверхности к нанесению лакокрасочных покрытий. Использование их для чистовой обработки невозможно, т.к. размеры абразивных частиц (от 0,3мм и выше) не обеспечивают формирование поверхности с низкой шероховатостью.

Метод ГАО применяется в производственных процессах для удаления загрязнений, удаления дефектных слоев металла, удаления местных дефектов и микродефектов [3–5]. Сущность метода заключается в обдуве поверхности детали струей сжатого воздуха с распыленной в ней суспензией из мелкодисперсного абразива. Размеры абразивных частиц в зависимости от назначения операции выбирают в пределах 300 – 7мкм. Проведённые исследования показывают, что технология ГАО позволяет обрабатывать поверхность изделий с шероховатостью менее Ra 0,5 мкм с незначительным увеличением неровностей. В результате обработки получается чистая матовая поверхность (рис. 1).



Рис. 1. Поверхность турбинной лопатки после обработки методам ГАО в стационарной установке

В ходе обработки были вскрыты микродефекты, которые при обычной чистовой обработке «маскируются» [5]. В качестве абразива могут использоваться различные материалы: электрокорунд, гранатовый концентрат, карбид кремния и др.

Выходы:

1. Струйные технологии обеспечивают обработку поверхности изделий со сложной (фигурной) поверхностью с наименьшими затратами ручного труда.
2. Дробеструйная и пескоструйная обработка, наиболее эффективна для удаления грубых загрязнений, таких как, высокотемпературная окалина, ржавчина, застарелые антикоррозионные и лакокрасочные покрытия, загрязнения после литья и др. Эти обработки используются в основном для подготовки поверхности к нанесению лакокрасочных покрытий.
3. Технологии ГАО могут применяться для очистки поверхности от горячекатаной окалины, масляных, битумных, парафиновых загрязнений, цветов побежалости, подготовки поверхности для нанесения различных покрытий, удаления различных дефектов и микродефектов с поверхности. При обработке поверхности микрошлиф-порошками показатели качества поверхности можно признать идентичными аналогичным показателям получистового шлифования.

Список литературы

1. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / В.Ф. Скворцов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2012. – 352 с.
2. Polyanskii S.N., Butakov S.V, Olkov I.S. Method of Cleaning Contaminants in Field Pipelines and Energy Equipment During Servicing Operations // Chemical and petroleum engineering. – Vol. 49. – Is. 11–12. – March 2014. – PP. 820–824.
3. Полянский С.Н. Струйная гидроабразивная обработка поверхности в машиностроении и ремонтном производстве / С.Н. Полянский, С.В. Бутаков, В.А. Александров, И.С. Ольков //Труды ГОСНИТИ. – 2012. – Т. 109. – Ч. 1. – С. 138–142.
4. Polyanskii S.N., Butakov S.V, Olkov I.S. Resource Saving Technology for Metal Semifinished Product Surface Treatment // Metallurgist. – 2014. – Vol. 58. – Issue, May 2014. – P. 11–15.
5. Полянский С.Н. Чистовая гидроабразивная обработка в машиностроительном производстве / С.Н. Полянский, С.В. Бутаков, В.А. Александров // Современные проблемы машиностроения: Труды VI Международной научно-технической конференции; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011 – 705 с.