

УДК 621.921:658.562

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ МЕТОДАМИ НЕРАЗ- РУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

И.Е. Федянин, студент гр. ТСа-241, I курс

Научный руководитель Коротков А.Н., доктор технических наук

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

Абразивные инструменты широко используются в машиностроении, металлообработке и строительстве благодаря своей способности эффективно обрабатывать поверхности различных материалов. Одним из наиболее распространенных видов абразивных инструментов являются абразивные круги, применяемые для шлифовки, заточки и полировки деталей. Однако надежность и долговечность этих инструментов зависят от множества факторов, среди которых важнейшую роль играет качество изготовления и соответствие техническим требованиям. Именно поэтому контроль качества абразивных кругов является критически важным этапом производственного процесса, позволяющим предотвратить выход из строя оборудования и возникновение аварийных ситуаций.

Одним из перспективных направлений контроля качества абразивных кругов является использование методов неразрушающего контроля (НК). Эти методы позволяют выявлять скрытые дефекты, такие как трещины, поры и неоднородности структуры, не разрушая сам инструмент. Наиболее распространенными методами неразрушающего контроля для абразивных кругов являются ультразвуковая дефектоскопия, магнитопорошковый контроль и капиллярный метод. Каждый из этих методов имеет свои особенности и области применения, однако ультразвуковой контроль выделяется своей универсальностью и высокой чувствительностью к дефектам.

Цель данной статьи — рассмотреть современные методы неразрушающего контроля, применимые для оценки качества абразивных кругов, с особым акцентом на ультразвуковую дефектоскопию. В статье представлены теоретические основы методов неразрушающего контроля, их технические характеристики и примеры успешного применения для выявления дефектов в абразивных инструментах. Особое вниманиеделено рекомендациям по совершенствованию процедур контроля, направленных на повышение эффективности и точности диагностики состояния абразивных кругов.

### Методы неразрушающего контроля

#### Ультразвуковая дефектоскопия

Ультразвуковая дефектоскопия является одним из наиболее популярных методов неразрушающего контроля для проверки качества абразивных кругов. Принцип метода основан на передаче ультразвуковых волн через материал и регистрации отраженных сигналов. Наличие дефектов вызывает изменение амплитуды и фазы отраженного сигнала, что позволяет обнаружить трещины, поры и другие аномалии.

ГОСТ 23829-85<sup>1</sup> «Контроль неразрушающий. Акустический метод. Общие положения» устанавливает общие требования к проведению акустических испытаний, включая ультразвуковую дефектоскопию. ГОСТ 21963-82<sup>2</sup> «Круги отрезные. Технические условия» содержит требования к качеству абразивных кругов, включая допустимые отклонения по геометрическим параметрам и наличие дефектов.

### **Магнитопорошковый метод**

Магнитопорошковый метод используется для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов в ферромагнитных материалах. Метод заключается в нанесении магнитного порошка на поверхность изделия, находящегося в магнитном поле. Порошок скапливается в местах расположения дефектов, образуя видимый рисунок.

ГОСТ 21105-87<sup>3</sup> «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод» определяет правила проведения магнитопорошкового контроля и требования к используемым материалам и оборудованию. ГОСТ 12.3.002-75<sup>4</sup> «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности» устанавливает требования по обеспечению безопасности при проведении магнитопорошковых испытаний.

### **Капиллярный метод**

Капиллярный метод применяется для выявления поверхностных дефектов путем нанесения проникающей жидкости, которая заполняет трещины и поры. После удаления излишков жидкости наносится проявляющий состав, который окрашивает места скопления жидкости, делая дефекты видимыми.

ГОСТ 18442-80<sup>5</sup> «Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования» устанавливает общие требования к проведению капиллярных испытаний. ГОСТ 23505-79<sup>6</sup> «Обработка абразивная. Термины и определения» содержит термины и определения, относящиеся к абразивным инструментам и методам их обработки.

### **Применение ультразвуковых технологий для выявления дефектов**

Ультразвуковая дефектоскопия особенно эффективна для выявления внутренних дефектов в абразивных кругах. Ультразвуковые волны способны проникать сквозь толщу материала, позволяя обнаруживать скрытые трещины, пустоты и включения. Использование фазированных антенных решеток и автоматизированных сканирующих систем значительно повышает точность и скорость контроля.

### **Преимущества ультразвукового метода**

- *Высокая чувствительность:* позволяет обнаруживать мельчайшие дефекты глубиной всего несколько микрон.

- *Неинвазивность*: тестирование проводится без повреждения материала, что делает его идеальным для контроля качества готовых изделий.
- *Универсальность*: подходит для большинства типов материалов, включая металлы, керамику и композиты.
- *Быстрота*: процесс тестирования занимает относительно немного времени по сравнению с другими методами контроля.

### **Недостатки ультразвукового метода**

- *Ограниченнная глубина проникновения*: эффективность метода снижается при тестировании толстостенных или многослойных материалов.
- *Зависимость от подготовки поверхности*: необходимость качественной очистки поверхности и правильного выбора контактной среды для достижения надёжных результатов.
- *Необходимость квалифицированного персонала*: требует опытных специалистов для правильной настройки оборудования и интерпретации результатов.

ГОСТ Р 55724-2013<sup>7</sup> «Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Числовые значения характеристик дефектов и показателей чувствительности» устанавливает числовые значения характеристик дефектов и показатели чувствительности ультразвукового контроля. ГОСТР 55680-2013<sup>8</sup> «Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод» регламентирует использование коэрцитиметров для измерения магнитных свойств материалов.

### **Рекомендации по улучшению качества контроля**

Для повышения эффективности контроля качества абразивных кругов рекомендуется внедрение автоматизированных систем ультразвукового контроля, оснащенных современными датчиками и программным обеспечением для обработки данных. Это позволит сократить время испытаний и повысить точность выявления дефектов.

Также важно регулярно проводить калибровку и аттестацию оборудования для неразрушающего контроля, чтобы обеспечить стабильность и достоверность результатов. ГОСТ 8.315-97<sup>9</sup> «ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения» устанавливает требования к стандартным образцам, используемым для калибровки измерительных приборов.

Кроме того, целесообразно внедрять системы управления качеством, основанные на стандартах серии ISO 9000, чтобы систематизировать процессы контроля и обеспечивать высокий уровень надежности продукции.

### **Заключение**

Таким образом, методы неразрушающего контроля играют ключевую роль в обеспечении высокого качества абразивных кругов. Ультразвуковая дефектоскопия, магнитопорошковый и капиллярный методы позволяют выявить широкий спектр дефектов, обеспечивая безопасность эксплуатации абразивных инструментов. Внедрение современных технологий и соблюдение

требований нормативных документов способствуют повышению эффективности и точности контроля качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 23829-85. Контроль неразрушающий. Акустический метод. Общие положения. – М. : Изд-во стандартов, 1985.
2. ГОСТ 21963-82. Круги отрезные. Технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1982.
3. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. – М. : Изд-во стандартов, 1987.
4. ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. – М. : Изд-во стандартов, 1975.
5. ГОСТ 18442-80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования. – М. : Изд-во стандартов, 1980.
6. ГОСТ 23505-79. Обработка абразивная. Термины и определения. – М. : Изд-во стандартов, 1979.
7. ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Числовые значения характеристик дефектов и показателей чувствительности. – М. : Изд-во стандартов, 2013.
8. ГОСТР 55680-2013. Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод. – М. : Изд-во стандартов, 2013.
9. ГОСТ 8.315-97. ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения. – М. : Изд-во стандартов, 1997.