

Авторы:

Сон Кирилл Олегович

студент

Плясунов Александр Евгеньевич

студент

Калимуллин Тимур Русланович

студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»

г. Санкт-Петербург

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА ЗАПОРНОГО ОРГАНА ШАРОВОГО КРАНА ГАЗОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Аннотация: в данной статье поставлена проблема износа запорного органа шарового крана. Рассмотрен оптимальный тип обработки, выделены его преимущества и описан принцип его воздействия на изделие. Проведено сравнение с традиционным методом обработки. Обозначен путь развития.

Ключевые слова: ультразвуковая обработка, запорный орган, шероховатость, повышение износостойкости.

При длительной эксплуатации газопроводов высокого давления на запорном органе шаровых кранов начинает проявляться поверхностная эрозия, которая прогрессирует и вызывает окисление поверхностных слоев конструкции. При этом снижается герметичность, увеличивается гидравлическое сопротивление.

Большая часть производимых запирающих элементов обрабатывается методом резания, при котором шероховатость поверхности соответствует 5–7 классу [1]. При использовании ультразвуковой обработки поверхности достигается уровень 10–12 класса шероховатости. Чертой метода резания является высокий расход материала при обработке изделия. В воздушную среду предприятия выделяются вредные для слизистых поверхностей частицы материала изделия [2].

Ультразвуковой способ обработки – это тип обработки поверхности изделия долблением. При воздействии на материал ультразвуковыми колебаниями происходит образование микротрещин, результатом которых является снятие поверхностного слоя. Рабочий процесс осуществляется в ультразвуковом частотном диапазоне, равным примерно 22 кГц. При таком методе обработки уменьшается уровень шума в производственном помещении [3].

Метод ультразвуковой обработки рабочего органа шарового крана позволяет значительно сократить период времени, необходимый для проведения процесса. По сравнению с методом резания время обработки в среднем сокращается на 30–40%. Метод оптимально подходит для обработки относительно тонких стенок запирающего устройства.

Ультразвук воздействует на поверхность микроударами, в значительной степени упрочняя её. При этом, на глубине в 15–20 мм структура металла значительно преобразуется. Проявляются структуры наноразмеров (размер зерна 5–10 нм). Остаточные деформации производства изделия трансформируются в сжимающие напряжения обработки. Как итог, твёрдость поверхности повышается в среднем на 35%. Микротвёрдость обработанного поверхностного слоя запирающего изделия из стали увеличивается на 20–35%, опорная поверхность возрастает до 60–90%, повышается усталостная прочность, геометрические неровности органа после резца снижаются на 25–30% [4]. Если изделие изготавливалось методом твердого точения, то использование ультразвуковой обработки исключает необходимость применения шлифовальных станков в качестве устройств для чистовой подготовки поверхности. Таким образом, при наличии соответствующего оборудования возможно осуществление технологии обработки деталей без снятия с центров. Также возможна комбинация двух методов [5].

Таким образом, ультразвуковой метод – метод, позволяющий обрабатывать запирающие устройства шаровых кранов с большей степенью качества за меньший промежуток времени. После обработки готовое изделие обладает повышенной износостойкостью, прочностью и улучшенными антикоррозионными

характеристиками, что положительно сказывается на увеличенном межремонтном периоде и экономических затратах при производстве цикла операций по обработке. Но из-за недостаточного финансирования современных производств, обновление действующего фонда оборудования происходит малыми темпами и требует внимания со стороны управляющего персонала.

Список литературы

1. Таблица шероховатости // Чертежная документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gk-drawing.ru/plotting/quality-08.php> (дата обращения: 21.12.2017).
2. Влияние опасных и вредных факторов на качество воздуха рабочей зоны при обработке металлов резанием и поверхностным пластическим деформированием // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова. – 2012. – №4.
3. Технологии ультразвуковой обработки металла // Prom Place техника и оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://promplace.ru/tehnologii-ultrazvukovoj-obrabotki-metalla-1153.htm> (дата обращения: 22.12.2017).
4. Галимов Э.Р. Материаловедение для транспортного машиностроения: Учебное пособие / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдулин. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с.
5. Зуев А.А. Технология машиностроения. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2003. – 496 с.