

для записи деформаций достаточно камеры обычного телефона. В-третьих, программа для обработки данных работает на базе MATLAB, что исключает необходимость дополнительных затрат на оборудование.

Основным преимуществом метода является возможность регистрации деформаций образца неправильного или сложного поперечного сечения, в тех случаях, когда регистрация поперечных деформаций другими методами невозможна.

Заключение. Таким образом, метод корреляции цифровых изображений может быть легко применим для определения деформаций образца. Точность полученных данных обеспечивается точностью калибровки и размером отслеживаемой точки. Кроме того, за счет доступности используемых инструментов, метод может применяться в образовательном процессе при выполнении лабораторных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии: ГОСТ 21153.2-84. – Введ. 1986-07-01.
2. Ncorr Instruction Manual [Электронный ресурс].
3. Passieux, J.C., Bouclier, R. & Périé, J.N. A Space-Time PGD-DIC Algorithm: Exp Mech 58, 1195–1206 (2018).
4. Chang Ma, Zhoumo Zeng, Hui Zhang, Xiaobo Rui Variable subset DIC algorithm for measuring discontinuous displacement based on pixel-level ZNCC value distribution map, Measurement, Vol. 180, 2021.
5. Любутин П.С., Панин С.В., Титков В.В., Еремин А.В., Сундер Р. Развитие метода корреляции цифровых изображений для изучения процессов деформации и разрушения конструкционных материалов // Вестник ПНИПУ. Механика. – 2019. – № 1.
6. Плешанов В. С., Кибиткин В. В., Напряшкин А. А., Солодушкин А. И. Измерение деформации материалов методом корреляции цифровых изображений // Известия ТПУ. 2008. – № 2.
7. Nick McCormick, Jerry Lord Digital Image Correlation, Materials Today, Vol. 13, Iss. 12, 2010.

УДК 621.9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНИШНОЙ ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ИНСТРУМЕНТА НА ОСНОВЕ MAO FOR THE FINAL QUALIFICATION WORK OF THE BACHELOR IMPROVEMENT OF THE FINISHING OPERATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF MANUFACTURING A MEDICAL INSTRUMENT BASED ON MAP

Дли М., Санкт-Петербургский горный университет,
Санкт-Петербург, Россия, mihail.dli@yandex.ru

M.Dli, Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia, mihail.dli@yandex.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается финишная операция технологического процесса изготовления стоматологического инструмента.

В ходе работы был проведен анализ причин дефектов на поверхности стоматологического инструмента.

Для решения задачи обеспечения качества изготовления медицинского инструмента и повышения эксплуатационных свойств предложена альтернатива финишной обработки на шлифовальных лентах и кругах в пользу магнитно-абразивной обработки.

Ключевые слова: медицинский инструмент, стоматологический инструмент, магнитно-абразивная обработка, коррозия.

Abstract. This paper considers the finishing operation of the technological process of manufacturing a dental instrument.

In the course of the work, an analysis was made of the causes of defects on the surface of the dental instrument.

To solve the problem of ensuring the quality of manufacturing a medical instrument and improving the performance properties, an alternative to finishing on grinding belts and wheels is proposed in favor of magnetic abrasive processing.

Key words: medical instrument, dental instrument, magnetic abrasive treatment, corrosion.

Введение. Одним из наиболее значимых направлений машиностроения, является медицинское машиностроение, так как это напрямую влияет на качество жизни всего населения.

В результате контакта со слизистой оболочкой ротовой полости, со слюной и кровью все инструменты, применяемые в стоматологии, подвергаются воздействию активных сред живого организма. Эти среды содержат органические кислоты и соли, которые являются возбудителями коррозии [1]. Также все инструменты проходят санитарную обработку в виде дезинфекции, предстерилизационной обработки и стерилизации, при которой происходит контакт инструментов с агрессивными для металлов средами. Все это может привести к образованию коррозионных очагов, приводящих к преждевременному износу инструмента.

Однако, существуют так же технологические проблемы при изготовлении медицинского инструмента, а точнее с его финишной обработкой, т. к. на поверхности нового инструмента порой можно найти такие дефекты как раковины, надрывы, высокая шероховатость [3].

Магнитно-абразивная обработка.

Одним из наиболее перспективных в настоящее время процессов финишной обработки является магнитно-абразивная обработка (рис. 1). Магнитно-абразивная обработка заключается в том, что порошковая ферромагнитная абразивная масса, уплотненная энергией магнитного поля, осуществляет магнитное и абразивное воздействия на обрабатываемую заготовку, при этом последней должны быть заданы различные сочетания движений (вращательное, осциллирующее, возвратно-поступательное) [9–11].



Рис. 1. Магнитно-абразивная обработка стоматологического инструмента

Следует отметить, что применение магнитно-абразивной обработки на окончательной стадии изготовления изделия позволяет повлиять на все вышеизложенные технологические требования, предъявляемые к поверхности медицинского инструмента.

Как правило, у изделий, подвергнутых магнитно-абразивной обработке, удаляется предшествующий дефектный слой, и формируется новый – упрочненный [9–11], повышается контактная прочность и износостойкость в 2–3 раза, а также увеличивается относительная опорная длина профиля поверхности до 75–85 %.

Более того возможность управления жесткостью магнитно-абразивной массы, воздействующей на обрабатываемую заготовку, способствует в отличие от классических методов финишной обработки, совмещению черновой, получистовой и чистой операций [12].

На данный момент на кафедре машиностроения Санкт-Петербургского горного университета разрабатывается способ и устройство для магнитно-абразивной обработки поверхности медицинских инструментов. По окончании разработки будут проведены исследования по определению качественных характеристик получаемых поверхностей, а также будут выявлены режимные параметры магнитно-абразивной обработки для формирования требуемого рельефа поверхности.

Заключение. Таким образом, магнитно-абразивная обработка, может быть использована для повышения качества медицинского инструмента, повысить коррозионную и механическую стойкость рабочих частей инструментов. Более того, за счет возможности обработки сложного профиля, MAO позволит оптимизировать процесс производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безак, В.И. Медицинский инструментарий и аппаратура / В.И. Безак. – М.: Медицина, 1969. – 192 с.
2. Кабатов, Ю.Ф. Медицинский инструментарий, аппаратура и оборудование / Ю.Ф. Кабатов. – М.: Медицина, 1977. – 208 с.
3. Федоров, С.С. Медицинские инструменты / С.С. Федоров. – Оренбург, 2004.
4. Красный, В.А. Триботехнические характеристики деталей горных машин с регулярной микрогеометрией поверхности / В.А. Красный, В.В. Максаров // *Металлообработка*. – № 1. – 2016. – С. 29–35.
5. Красный, В.А. Применение метода направленного затвердевания для повышения качества трубчатых заготовок из различных чугунов / В.А. Красный, В.Ф. Бевза, В.П. Груша // *Металлург*. – № 6. – 2018. – С. 36–44.
6. Максаров, В.В. Технологические особенности магнитно-абразивной обработки в условиях цифровых технологий / В.В. Максаров, А.И. Кексин, И.А. Филипенко, И.А. Бригаднов // *Металлообработка*. – 2019. – № 4 (112). – С. 3–10.
7. Максаров, В.В. Технологическое обеспечение шероховатости резьбовых поверхностей посредством предварительного магнитно-абразивного полирования метчика / В.В. Максаров, А.И. Кексин // *Металлообработка*. – 2018. – № 2 (104). – С. 35–40.
8. Максаров, В.В. Технологическое повышение качества сложнопрофильных поверхностей методом магнитно-абразивного полирования / В.В. Максаров, А.И. Кексин // *Металлообработка*. – 2017. – № 1 (97). – С. 47–57.
9. Минаков, А.П. Современные технологии финишной обработки гильз гидроцилиндров / А.П. Минаков, Е.В. Ильюшина, П.В. Афанасьев, А.Г. Суворов // *Вестник Белорусско-Российского университета*. – 2015. – № 3 (48). – С. 45–56.
10. Сакулевич, Ф.Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф.Ю. Сакулевич // Минск: Наука и техника. – 1981. – С. 328.
11. Скворчевский, Н.Я. Эффективность магнитно-абразивной обработки / Н.Я. Скворчевский и др. // *Физ.-техн. инс-т*. – Минск: Наука и техника, 1991. – С. 214.
12. Тимофеев, Д.Ю. Повышение точности изготовления прецизионных поверхностей детали шток гидроцилиндров / Д.Ю. Тимофеев, А.Е. Ефимов // *Инновации на транспорте и в машиностроении: сборник трудов IV международной научно-практической конференции*. – 2016. – Т. 3. – С. 142–145.