

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ПРИБОРОВ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

М.Г. Киселев

(подпись)

« 7 » июня 2019г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра технических наук

МЕТОДИКА И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ
МЕДИЦИНСКИХ СКАЛЬПЕЛЕЙ

Специальность 1 – 38 80 03 Приборы, системы и изделия медицинского
назначения

Магистрант

07.06.2019

(подпись, дата)

П.Г. Яхимович

Руководитель
Доктор технических наук,
профессор

(подпись, дата)

М.Г. Киселев

5.06.19

Минск 2019

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью исследования по теме магистерской диссертации является совершенствования существующей методики проведения проверки остроты режущей кромки медицинского скальпеля согласно ГОСТ 21240-89. Представленная в стандарте методика проведения проверки остроты режущей кромки медицинского скальпеля является качественной (субъективной), так как основана на визуальном осмотре состояния режущей кромки инструмента по завершении проверки, а также осмотре состояния разреза испытательного материала.

Так, согласно ГОСТ 21240-89, проверку остроты режущей кромки медицинского скальпеля осуществляют путем разрезания дубленой перчаточной кожи по ГОСТ 15092 толщиной от 0,4 до 0,7 мм, натянутой на барабан. Разрез должен быть ровным, без рваных краев. Трещины и выкрашенные места на режущей кромке лезвия не допускаются. Ширину режущей кромки измеряют на инструментальном микроскопе БМИ-1 или БМИ-1Ц по ГОСТ 8074 с увеличением 30-50^x. Таким образом, единственным количественно измеряемым параметром в существующей методике проверки остроты режущей кромки медицинского скальпеля является ширина режущей кромки лезвия проверяемого инструмента.

На данный момент можно утверждать, что описанная методика испытания медицинского скальпеля является устаревшей и требует переработки. Для достижения цели исследования необходимо модернизировать методику проверки остроты режущей кромки медицинского скальпеля таким образом, чтобы в качестве нормируемого параметра использовать усилие, которое необходимо инструменту для эффективного разрезания испытательного материала, что влечет за собой переработку устройства для проведения

испытания. Также необходимо найти распространенный и подходящий по своим свойствам испытательный материал, который позволит получать наиболее достоверные результаты измерений.

Научная и практическая значимость результатов

Для решения поставленных задач было создано экспериментальное устройство, позволяющее проводить проверку остроты режущей кромки лезвия медицинского скальпеля путем разрезания испытуемого материала. Созданное устройство позволяет проводить измерение усилия, которое необходимо инструменту для разрезания испытательного материала. Разработанное устройство дало возможность провести комплекс экспериментальных исследований по определению усилия, действующего на скальпель в процессе разрезания им различных испытательных материалов, по результатам которых была предложена методика проведения количественной оценки остроты режущей кромки медицинских ножей и скальпелей. Устройством вывода информации о проведенном измерении является цифровой запоминающий осциллограф ALEX2102CEX. Данный измерительный прибор позволяет получать информацию об изменении усилия резания на протяжении всего времени проведения испытания, что позволяет проводить оценку остроты режущей кромки медицинского скальпеля в динамике.

Созданное устройство позволяет проводить испытание медицинского скальпеля при различных условиях. Так, одним из таких условий является угол, под которым происходит процесс разрезания испытательного материала. Также испытания проводились при различных усилиях натяжения испытательного материала. Изменение условий проведения испытания приводило к различным изменениям усилия резания, а также меняло характер изменения усилия резания во времени, что потребовало дополнительных экспериментов для установления

наиболее оптимального режима проведения проверки остроты медицинского скальпеля.

Различные испытательные материалы, использованные во время проведения экспериментов, в совокупности с изменением условий его проведения, показали отличные друг от друга результаты измерения усилия резания как по динамике поведения, так и по численному значению прикладываемого для разрезания материала усилию. Комбинирование отличных друг от друга условий проведения экспериментальных измерений позволили выделить определенный их набор, позволяющий провести испытание таким образом, чтобы конечный результат проведения измерений обладал наименьшим отклонением от среднего значения, а также имел наиболее стабильную динамику процесса испытания, близкую к «идеальной».

Результаты экспериментальных исследований показали, что отказ от такого критерия, как ширина режущей кромки, применяемого в ГОСТ 21240-89, в пользу усилия, прикладываемого инструментом для разрезания испытательного материала, позволяет упростить процесс проведения испытания остроты режущей кромки медицинского скальпеля, уменьшает его общую трудоемкость, позволяет оценивать интересующий параметр по критерию, имеющему наибольшую важность для хирургии, а также открывает возможности для автоматизации проведения процесса проверки остроты режущей кромки лезвия испытываемого инструмента, что является актуальным в условиях крупносерийного и массового производства, к коему относится изготовление медицинских скальпелей.

Апробация результатов диссертации

Результаты исследований, включенные в магистерскую диссертацию, были представлены на 11-й Международной научно-технической конференции «Приборостроение-2018» Минск, 14 – 16 ноября 2018 г; 12-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов «Новые направления развития приборостроения, Минск, БНТУ, 17 – 19 апреля 2019 г.

Опубликованность результатов исследования

По результатам работы опубликованы тезисы 2 шт. в сборниках материалов конференций, принята в печать 1 статья в научно-техническом журнале «Метрология и приборостроение» №2 –2019.

Структура и объем магистерской диссертации

Работа состоит из введения и 3 глав. Полный объем работы включает 68 страниц текста, 26 иллюстраций, список использованной литературы из 13 наименований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструменты для разделения тканей [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://old.medach.pro/wp-content/uploads/2016/09/Instrumenty_dlya_razedinenia_tkaney-updated.pdf
Дата доступа: 25.03.2019
2. Резник Н. Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.
3. Сабитов, В. Х. Медицинские инструменты / В.Х. Сабитов // М.: Медицина. - 1985. - 175 с.
4. Семенов Г. М. СЗО Современные хирургические инструменты. – СПб.: Питер, 2006. – 352 с.
5. Скальпели и ножи медицинские. Общие технические требования и методы испытаний: ГОСТ 21240-89
6. Adamovsky, Michael Francis Anthony. "The Effect of Cutting Blade Geometry and Material on Carbon Fiber Severing as Used in High-Volume Production of Composites. (2015).
7. Knife steel nerds // Sharpness vs Cutting Ability [Электронный ресурс].
Режим доступа: <https://knifesteelnerds.com/2018/08/06/sharpness-vs-cutting-ability/>
Дата доступа: 25.10.2018
8. Пленка полиэтиленовая. Технические условия: ГОСТ 10354-82
9. Бумага чертежная. Технические условия: ГОСТ 597-73
10. Пленка поливинилхлоридная для изготовления тары под пищевые продукты и лекарственные средства. Технические условия: ГОСТ 25250-88
11. Крендель П. Е., Кабатов Ю. Ф. Медицинское товароведение (издание второе, переработанное и дополненное). – М.: Медицина, 1974. – 463 с.

12. Большаков О. П., Семенов Г. М. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: Учебник. – СПб.: Питер, 004. – 1184 с.
13. Medicon instruments. Catalog No. 12. Surgical instruments and appliances. Medicon, Tuttingen, 1986.