

Monte Carlo simulation to spatial analysis of biological media». Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2017 IEEE 37th International Conference on. IEEE, 2017.

9. И.В. Меглинский, А.Н. Башкатов, Э.А. Генина, Д.Ю. Чурмаков, В. В. Тучин, «Исследова-

ние возможности увеличения глубины зондирования методом отражательной конфокальной микроскопии при иммерсионном просветлении приповерхностных слоев кожи человека», Квантовая электроника, 32:10 (2002), С. 875–882.

УДК 681.2.082

УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ ОСТРОТЫ ОСТРИЯ ИНЪЕКЦИОННЫХ ИГЛ

Киселёв М.Г., Монич С.Г., Семенкович В.П., Кучинская О.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Иглы одноразовые медицинские стерильные – предназначены для проведения внутримышечных, внутривенных и подкожных инъекций, с помощью системы для вливаний или шприцев, а также для взятия крови [1]. Игла (рисунок 1) представляет собой металлическую трубку 1 из нержавеющей стали 12Х18Н10Т различного диаметра D и длины L .

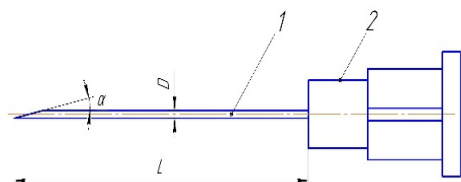


Рисунок 1 – Основные элементы и геометрические параметры инъекционной иглы

Один конец трубки, предназначенный для проникновения в ткани, остро заточен и называется острием иглы. Другой называется головкой иглы 2 (канюлей). Острие иглы характеризуется углом заточки α .

Основные размеры стерильных инъекционных игл одноразового применения, технические требования к ним, правила приемки и методы испытаний установлены Межгосударственным стандартом ГОСТ 25046-2005.

Указанный выше стандарт предусматривает проверку остроты острия иглы, которая выполняется следующим способом.

Игла, закрепляемая в приспособлении, совершает поступательное движение с постоянной скоростью (40 ± 10) мм/мин и прокалывает пленку полиэтилена высокого давления по ГОСТ 10354 толщиной (150 ± 15) мкм, закрепленную в рамке [2]. Значения максимальной силы прокалывания, не должно превышать допустимые величины, приведенные в ГОСТ 25046-2005.

При этом отклонения испытательной нагрузки не должны превышать $\pm 5\%$ номинальных значений нагрузки.

Однако сегодня в литературе отсутствуют сведения о современных устройствах, применяемых для проверки остроты острия инъекционных игл.

В связи с этим, цель данной работы заключается в создании устройства проверки остроты острия инъекционных игл.

Принципиальная схема созданного устройства представлена на рисунке 2.

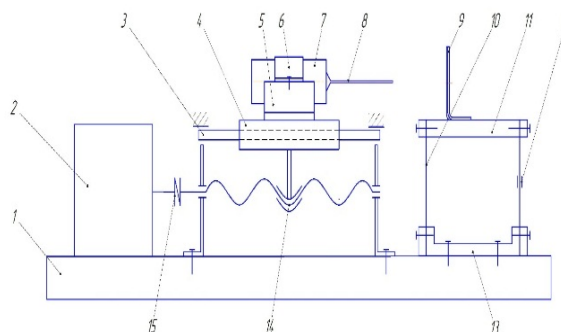


Рисунок 2 – Принципиальная схема устройства проверки остроты острия инъекционных игл

На массивном основании 1 смонтированы цилиндрические направляющие 3, по которым от электродвигателя 2 (РД-09) посредством муфты 15 и передачи «винт-гайка» 14 в горизонтальном направлении перемещается каретка 4 со скоростью 42 мм/мин. На ее поверхности закреплена призма 5, в паз которой устанавливается шприц 7 и неподвижно с помощью хомута 6 закрепляется на ней. На подыгольный конус шприца устанавливается испытуемая игла 8.

Для регистрации и измерения усилия в процессе прокалывания полиэтиленовой пленки испытуемой инъекционной иглой в устройстве применены упругие плоскопараллельные направляющие. Они состоят из кронштейна 13, который прикреплен к основанию устройства. С двух сторон к кронштейну прикреплены стальные (У8А) упругие пластины 10, которые в верхней части соединены между собой пластиной 11. На ней с помощью пластины закреплены металлическая рамка 9, с отверстием диаметром 15 мм, на которой с помощью клея закрепляются полиэтиленовая пленка.

При включении электродвигателя и перемещении каретки по направлению к рамке происходит прокалывание полиэтиленовой пленки

испытуемой инъекционной иглой. На одну из стальных упругих пластин с двух ее противоположных сторон симметрично относительно друг друга наклеены фольговые тензотрические датчики 12 с сопротивлением 100 Ом, включенные полумостовую схему. Усилие, возникающее при прокалывании пленки, вызывает упругую деформацию пластин с наклеенными на ней тензодатчиками, сигнал с которых поступает на усилитель и далее на цифровой запоминающий осциллограф ALEX2102СЕХ.

Для тарировки измерительной системы, т. е. установления количественной зависимости между показаниями осциллографа и величиной усилия прокалывания, устройство оснащено специальным приспособлением.

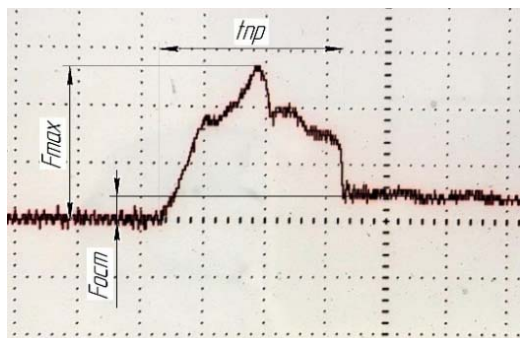


Рисунок 3 – Осциллограмма, полученная в ходе проведения экспериментов

Испытанию подвергались одноразовые инъекционные иглы различного диаметра $D = 0,6-0,9$ мм в состоянии поставки. На рисунке 3 показана осциллограмма измерения усилия, действующей на иглу за время прокалывания ею полиэтиленовой пленки, где F_{max} – максимальное значение силы, при которой происходит разрыв полиэтиленовой пленки острием иглы (нормируемое показание), $F_{остп}$ – сила обусловленная трением тела иглы о поверхность пленки, $t_{пр}$ – время прокола, т. е. время с момента когда острие иглы касается, разрывает полиэтилен и прохождение кривой кромки через отверстие до момента полного разрыва пленки до диаметра испытуемой иглы и появления $F_{остп}$.

Результаты испытаний четырех инъекционных игл различного диаметра представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Экспериментальные и нормируемые значения усилия прокалывания полиэтиленовой пленки инъекционными иглами различного диаметра

Диаметр иглы, мм	Экспериментальное значение усилия прокалывания полиэтиленовой пленки инъекционной иглой, Н	Нормируемое значение усилия прокалывания, Н, не более
0,6	0,48	0,70
0,7	0,55	0,80
0,8	0,63	0,90
0,9	0,63	1,0

Приведённые в таблицы 1 экспериментальное значение усилия прокалывания представляют собой среднеарифметическое результатов пяти испытаний одной иглой. Из сопоставления экспериментально полученных и нормируемых значений усилия прокалывания следует, что все испытываемые инъекционные иглы по остроте острия соответствуют требованиям указанного стандарта.

Выводы.

1. Создано оригинальное устройство, позволяющее осуществлять проверку остроты острия инъекционных игл в соответствии с требованиями международных стандартов ГОСТ 25046-2005.

2. Разработана методика проверки остроты острия инъекционных игл с использованием созданного устройства.

3. Результатами выполненных экспериментов по проверке остроты острия инъекционных игл различного диаметра в состоянии поставки подтверждена правомерность практического применения созданного устройства и разработанной методики для проведения соответствующих испытаний инъекционных игл.

4. Получаемые с помощью созданного устройства осциллограммы измерения усилия за время однократного акта прокалывания пленки инъекционной иглой обладают высокой информативностью и позволяют детально исследовать особенности протекания всех стадий изучаемого процесса.

Литература

- ГОСТ 25725-83. «Инструменты медицинские. Термины и определения».
- ГОСТ 25046. «Иглы инъекционные одноразового применения. Основные размеры. Технические требования. Методы испытаний».

УДК 624.94

ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ СВОТТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГОЛОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Сернов С.П., Балохонов Д.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Современные транспортные средства нуждаются в принципиально-новом светотехническом оборудовании на основе полупроводниковых источников света (светодиодов), так как скорость

движения и сложность дорожной обстановки все время возрастают, а водители вынуждены тратить все больше времени на принятие верных решений при управлении транспортным средством.