

Из его анализа следует, что при неизменных параметрах ω и A проведения процедуры центрифугирования и постоянных для данной жидкости значениях ρ и α , емкость исследуемой поверхности V будет зависеть только от длины границы раздела между ней и жидкостью. В свою очередь, ее величина определяется микрорельефом исследуемой поверхности. Данное положение дает принципиальную возможность оценивать влияние параметров шероховатости поверхности, а следовательно, применяемых при их формировании методов и режимов обработки, на ее емкость при взаимодействии с той или иной жидкостью. Следует подчеркнуть, что предлагаемая методика позволяет проводить только сравнительную оценку емкости данной поверхности по отношению к абсолютно гладкой, которой может служить полированная поверхность, обладающая минимальным значением емкости.

Предлагаемая методика определения емкости поверхности предусматривает последовательное выполнение следующих действий: измерение начальной массы образца m_1 с исследуемой поверхностью, установку образца в приспособление для вибрационного встряхивания, погружение исследуемого образца в жидкость и его извлечение, фиксация образца, выполнение процедуры вибростряхивания, снятие образца и измерение его конечной массы m_2 . Приращение массы образца ($\Delta m = m_1 - m_2$) соответствует массе жидкости, удержанной на его исследуемой поверхности. Зная плотность жидкости ρ и Δm , вычисляется ее объем V , который определяет емкость данной поверхности.

На рисунке 3 представлена схема, поясняющая процедуру проведения вибростряхивания. Для ее выполнения используется электромагнит 1, установленный в вертикальном положении сердечником вверх. На нем неподвижно устанавливается стол 2, а к нему посредством стойки 3 фиксируется на постоянном магните 4 предварительно взвешенный образец 5.

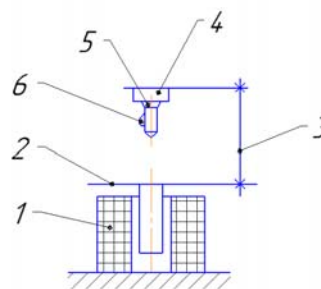


Рисунок 3 – Схема, поясняющая процедуру проведения вибростряхивания

При выключенном электромагните 1 образец 5 погружается в жидкость 6, после чего он извлекается из нее и фиксируется на стойке 3. После этого включается электромагнит 1 с фиксированной частотой колебаний 2 Гц и амплитудой 5 мм. По истечении 5 секунд работы электромагнита на этой частоте, он отключается, образец снимается с постоянного магнита и взвешивается. В результате выполнения этой процедуры излишки жидкости с исследуемой поверхности образца удаляются, а оставшаяся ее часть в виде тонкого слоя задерживается на ней. Объем этой части жидкости характеризует емкость исследуемой поверхности, соответствующую данным условиям ее вибростряхивания.

Литература

1. Морозенко Б.Н., Проволоцкий А.Е., Андреев Б.И., Пасько Л.П. Определение маслосъемности поверхностей трения. «Вестник машиностроения», 1974, № 2. – С. 48–49.
2. Радионенко А.В. Способ определения маслосъемности поверхности трения. Патент SU 985549. Оpubл. 30.12.1982.
3. Киселев М.Г., П.О. Корзун, Т.П. Павич. Определение вида микрорельефа обработанной поверхности, обеспечивающего ее наибольшую площадь и объем при контактировании с жидкостью. «Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого» № 4. – Гомель, 2009. – С. 40–52.

УДК 620.1.05

КОМПЛЕКС УСТРОЙСТВ ПРОВЕРКИ УПРУГИХ СВОЙСТВ И ПРОЧНОСТИ ТРУБКИ ИНЪЕКЦИОННЫХ ИГЛ

Киселев М.Г., Мониц С.Г., Кучинская О.В., Аншиц А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Иглы для инъекций (подкожных) внутримышечных и внутривенных представляют собой металлическую трубку (из нержавеющей стали 12Х18Н10Т) различного диаметра и длины (рис. 1).

Игла состоит из трубки 1 и головки 2. Один конец иглы, предназначенный для проникновения в ткани, остро заточен и называется острием иглы. Другой конец, который насаживается

на подыгольный конус шприца, называется канюля (головка иглы).

В зависимости от внутреннего диаметра и длины выпускаются инъекционные иглы разных размеров – 0415, 0420, 0520, 0840, 1060. Первые две цифры обозначают внутренний диаметр иглы в мм, увеличенный в 10 раз, две последние цифры – длина иглы в мм.

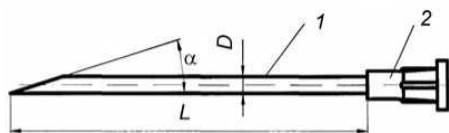


Рисунок 1 – Основные элементы инъекционной иглы

Диаметр иглы определяется вязкостью вводимого лекарственного вещества. Для введения масляных растворов и крови используются иглы с более широким внутренним просветом.

Острие иглы характеризуется углом заточки α (рисунок 1б) и формой. Угол заточки острия иглы может быть от 15 градусов до 45 градусов. Чем меньше угол заточки острия иглы, тем лучше ее пенетрационные способности. Для внутрикожных, подкожных и внутримышечных инъекций используют иглы с углом заточки $\alpha = 12^\circ \pm 2^\circ$ – исполнение с длинным срезом (без обозначения) и $\alpha = 18^\circ \pm 2^\circ$ – исполнение с коротким срезом (обозначают буквой К).

Наиболее распространенными формами заточки острия иглы являются плоская, кинжальная и копьевидная (рисунок 2).

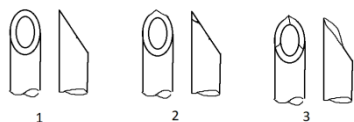


Рисунок 2 – Формы заточки острия игл: 1 – плоская; 2 – кинжальная; 3 – копьевидная

Проверку размеров игл на соответствие требованиям ГОСТ 25046-2005 в части прямолинейности для игл длиной свыше 50 мм проводят универсальными средствами измерений, обеспечивающими требуемую точность измерения. Радиусы притупления рабочей части иглы контролируют с помощью инструментального микроскопа на расстоянии 0,03 мм от конца иглы в сечении, перпендикулярном к оси инструмента.

Проверку упругих свойств трубки проводят одним из двух способов. В первом способе головку иглы прочно насаживают на наконечник измерительного устройства. Нулевую точку шкалы, расположенной перпендикулярно к оси трубки, совмещают с концом острия трубки. Конец трубки перемещают (рисунок 3) в направлении, перпендикулярном к оси трубки (изгиб) на расчетную величину a .

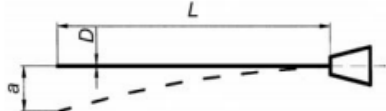


Рисунок 3 – Схема проверки упругих свойств трубки. Значение изгиба в мм определяют по формуле:

$$a = \frac{L^2}{350D}$$

где L – длина трубки, мм; D – наружный диаметр трубки, мм.

Испытание трубки на изгиб проводят в обе стороны от оси симметрии; по окончании испытания вершина острия иглы должна совпадать с нулевой точкой шкалы; допускаемое отклонение – $\pm 0,7$ мм.

Данная проверка не распространяется на иглы длиной до 25 мм.

Во втором способе (рисунок 4) трубку иглы помещают на две опоры, к ее середине прикладывают нагрузку.

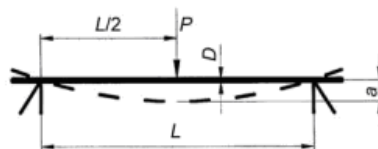


Рисунок 4 – Схема проверки упругих свойств трубки: L – расстояние между опорами, мм; P – нагрузка, Н; a – изгиб, мм

Разработанное устройство для испытания упругих свойств трубки инъекционной иглы состоит (рисунок 4) из основания 1, на котором смонтирована призма 2.

В ее пазу с помощью хомута 4 неподвижно установлен одноразовый шприц 3 с закрепленной на нем испытуемой иглой 5. На подставке 6,7, установленной на основании, расположена линейка 6 с ценой деления 1 мм, которая имеет возможность перемещаться по ее поверхности.

Свободный конец иглы располагается в пазу рычага 9, установленного в направляющем кронштейне 8, и совершает движение в направлении, перпендикулярном оси трубки, вызывая отклонение ее свободного конца.

Устройство работает следующим образом. Испытуемая игла закрепляется на шприце, последний устанавливается в пазу призмы и хомутом закрепляется на ней. Линейка устанавливается на подставке таким образом, чтобы свободный конец иглы совпадал с нулевым делением на ее шкале.

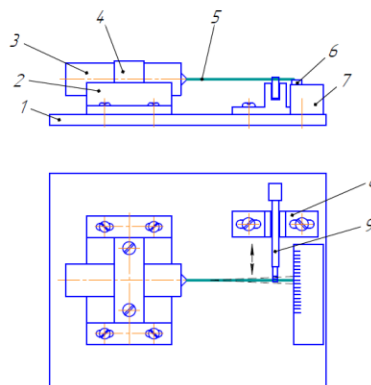


Рисунок 4 – Принципиальная схема устройства проверки упругих свойств трубки

Затем вилка рычага вводится в контакт с концом иглы и вручную перемещается на требуемое значение деформации при изгибе в обе стороны от оси симметрии иглы. После этого вилка рычага

га выводится из относительно первоначального, которое не должно превышать $\pm 0,7$ мм.

Прочность трубки проверяют следующим образом (рисунок 5): трубку отделяют от головки и жестко закрепляют за один конец в приспособлении.

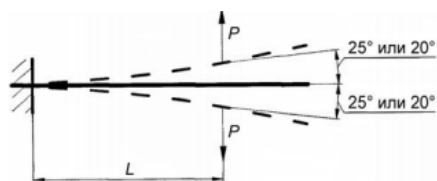


Рисунок 5 – Схема проверки прочности трубки: L – расстояние между жесткой опорой и точкой приложения изгибающего усилия; P – нагрузка, H

На определенном расстоянии прилагают к трубке усилие так, чтобы она согнулась на угол $\pm 25^\circ$ или $\pm 20^\circ$ соответственно для обычных и тонкостенных игл. После 20 полных циклов приложения усилия в противоположных направлениях проверяют иглу на наличие излома.

Принципиальная схема устройства проверки прочности трубки приведена на рисунке 6.

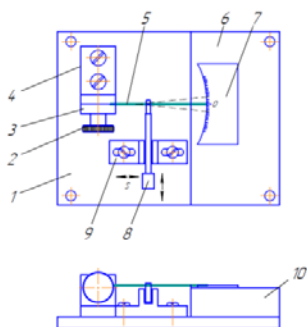


Рисунок 6 – Принципиальная схема устройства проверки прочности трубки

На основании 1 смонтирован узел крепления испытуемой трубки, предварительно отделенной от головки. Он представляет собой кронштейн 4, жестко связанный с основанием, к которому с помощью резьбового соединения прикреплен прижимная планка 3. Конец иглы 5, отсоединенный от головки, вставляется в паз между кронштейном и планкой и винтом неподвижно (консольно) закрепляется на кронштейне. На подставке 10, установленной на основании,

помещается транспортер 7, который имеет возможность перемещаться по ее поверхности.

На основании, с возможностью регулировочных перемещений вдоль оси иглы, установлен направляющий кронштейн 9. В его пазу от руки перемещается рычаг 8, имеющий на конце вилку, которая контактирует с испытуемой иглой.

Работает устройство следующим образом. Предварительно отделенный от головки конец трубки с помощью прижимной планки закрепляется на кронштейне таким образом, чтобы ее ось располагалась горизонтально.

Перемещая транспортер по поверхности подставки, добиться положения, при котором конец иглы будет совпадать с нулевой отметкой на транспортере. Пользуясь данными, приведенными в ГОСТ 25046-2005, определить расстояние L приложения нагрузки. Исходя из этого, установить направляющий кронштейн в необходимом положении и закрепить его. Ввести вилку на рычаге в контакт с иглой и вручную приложить к нему усилие перпендикулярно оси симметрии иглы, при котором трубка бы согнулась на $\pm 25^\circ$ для обычной иглы и на $\pm 20^\circ$ – для тонкостенной иглы. Указанные значения углов контролируются визуально по шкале транспортера. После 20 полных циклов нагружения иглы в противоположных направлениях, ее снимают с кронштейна и исследуют ее поверхность на наличие трещин.

Литература

1. Товароведение: разложи все по полочкам [электронный ресурс]. : Медицинское товароведение – Иглы медицинские: классификация, характеристика (482 Мб) – Россия: znapuovar.ru, 2015. – Режим доступа:
2. ГОСТ Р ИСО 7886-1-2009 Шприцы инъекционные однократного применения стерильные. Часть 1. Шприцы для ручного использования. – Введ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 20.10.2009. – 13с.
3. ГОСТ 25046-81. Иглы инъекционные однократного применения. Основные размеры, технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2010-09-01. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – 15с.

УДК 620.1.05

УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ ГОЛОВКИ С ТРУБКОЙ ИНЪЕКЦИОННОЙ ИГЛЫ

Киселев М.Г., Монич С.Г., Лобан Ю.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Иглы медицинские – это колющие инструменты, применяемые для выполнения различных диагностических и лечебных приемов: прививок, сшивания тканей при операциях, извлечения жидкостей, вливаний, иглотерапии.

Инъекционные иглы (рис. 1) – это колющий хирургический инструмент для выполнения лечебных и диагностических операций (вливаний и извлечения жидкости).