

Литература

1. Сабитов В.Х. Медицинские инструменты. – М.: Медицина, 1985. – 175с.
2. Иглы инъекционные однократного применения. Основные размеры, технические требования. Методы испытаний: ГОСТ 25046-2005. – Введ. 2010-09-01. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – 15с.
3. Hirsch L. Impact of a Modified Needle Tip Geometry on Penetration Force as well as Acceptability, Preference, and Perceived Pain in Subjects with Diabetes / L. Hirsch et al. // Journal of Diabetes Science and Technology Volume 6, Issue 2, March 2012.
4. Киселев М.Г., Мониц С.Г., Семенкович В.П., Кучинская О.В. Устройство проверки остроты острия инъекционных игл и методика проведения испытаний. Наука и техника. 2019; 18(1) : 32-37.
5. DiMaio, S.P. Needle Insertion Modeling and Simulation / S.P. DiMaio, S.E. Salcudean // IEEE transactions on robotics and automation, vol. 19, no. 5, 2003.

УДК 617-7

УСТРОЙСТВО И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ТАБЛЕТОК НА ИСТИРАЕМОСТЬ

Киселев М.Г., Мониц С.Г., Шевель Н.А., Хуссейн А.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Определение механической прочности таблеток проводят на устройствах, одни из которых позволяют определить прочность на сжатие (раскол), другие – на истирание. Объективную оценку механических свойств таблеток можно получить, после определения их прочности обоими способами. Это объясняется тем, что ряд таблетлируемых препаратов, удовлетворяя требованиям на сжатие, имеют легко истираемые края и по этой причине оказываются некачественными.

Истираемость таблеток определяют, используя приборы «фриабляторы» (от англ. friable – крошащийся) [1].

Основой тестирования таблеток на прочность к истиранию является принцип вращения таблеток в барабане прибора и учет порошка, который образуется в результате их истирания. Абразивное воздействие на таблетки генерируется вращательным движением барабана с помещенными в него таблетками, приводящим к их трению и столкновению с внутренними поверхностями и лопастями барабана.

Форма таблеток в результате испытания должна оставаться неизменной.

Метод истираемости таблеток предназначен для тестирования истираемости твердых лекарственных форм и биологически активных добавок к пище таких, как таблетки с оболочкой, таблетки без оболочки и гранулы. Данный метод применяют в лабораториях заводов по производству биологически активных добавок к пище и лекарственных средств, лабораториях научно-исследовательских институтов медицинской промышленности и лабораториях аптекоуправлений [2, 3].

Испытание на истираемость позволяет определить истираемость таблеток без оболочки при определенных условиях, т. е. повреждения таблеток под воздействием механического удара или истирания. Истираемость выражают потерей по массе, вычисленной в процентах от исходной массы испытуемых таблеток. Приведенная ниже

методика испытания применима для большинства прессованных таблеток. На сегодня известно несколько конструкций устройств для испытания таблеток на истирание. На рисунке 1 приведена схема одного из них.

Оно состоит из барабана со съемной крышкой, диаметром 200 мм и глубиной 38 мм, изготовленных из прозрачного синтетического полимера. Внутренние поверхности барабана должны быть отполированы и не должны электризоваться.

По внутреннему периметру стенок барабана расположены 12 лопастей (35×35 мм) под углом 20° к касательной барабана, которая при его вращении приводят в движение таблетки.

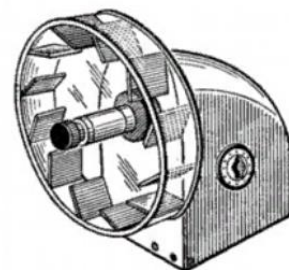


Рисунок 1 – Схема устройства для определения истираемости таблеток

Барабан крепится к горизонтальной оси прибора, обеспечивающего вращение барабана со скоростью 20 мин⁻¹.

Методика проведения испытания заключается в следующем. 10 таблеток обеспыленных и взвешенных с точностью 0,001 г, помещают в барабан, привинчивают и включают на 5 мин, что соответствует 100 оборотам барабана. По истечении этого времени таблетки извлекают из барабана, обеспыливают и снова взвешивают с точностью 0,001 г. При этом потеря в массе не должна превышать 3 %.

На рисунке 2 представлена схема другого устройства для испытания истираемости таблеток.

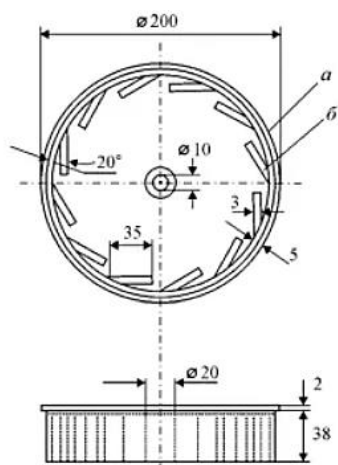


Рисунок 2 – Схема устройства определения истираемости таблеток

В этом случае также используется барабан с внутренним диаметром $200,0 \pm 4$ мм и глубиной $38,0 \pm 2$ мм, изготовленной из прозрачного синтетического полимера. Внутренняя поверхность барабана должна быть отполирована и не должна электризоваться. Одна сторона барабана является съемной. При каждом обороте барабана таблетки приводятся в движение посредством изогнутой лопасти, с внутренним радиусом $80,5 \pm 5$ мм, расположенной между центром барабана и его наружной стенки. Барабан крепится к горизонтально расположенной оси привода, обеспечивающей скорость вращения барабана 25 ± 1 мин⁻¹. Таким образом, при каждом обороте барабана таблетки падают, переворачиваются, а также скользят о стенку барабана и друг о друга.

Методика проведения испытания заключается в следующем. При массе одной таблетки 0,65 г и менее для испытания берут количество таблеток общей массой около 6,5 г. При массе одной таблетки более 0,65 г для испытания берут 10 таблеток. Перед испытанием таблетки тщательно обеспыливают, взвешивают с точностью 0,001 г. Затем их помещают в барабан, после 100 оборотов барабана таблетки извлекают, снова обеспыливают и взвешивают с точностью 0,001 г. Потеря в массе не должна превышать 1 %. Если после испытания обнаруживают треснутые, расколотые или разбитые таблетки, результаты испытания на истираемость признают неудовлетворительными. Данное обстоятельство является существенным недостатком описанных выше устройств.

С целью избегания ударов таблеток, приводящих к их раскалыванию и растрескиванию на кафедре «Конструирование и производство приборов» создано устройство, позволяющее устранить это нежелательное явление и обеспечить режим именно истиранием таблеток.

Фотография общего вида данного устройства представлена на рисунке 3.

На массивном основании 1 с возможностью поворота в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси установлена пластина 4. На ее верхней части в призме 8 закреплен электродвигатель постоянного тока 5, на валу которого неподвижно установлена переходная втулка 6. С ней соединен фланец к поверхности которого с помощью эпоксидного клея соосно прикреплен барабан 7, изготовленный из синтетического полимера (рис. 4).

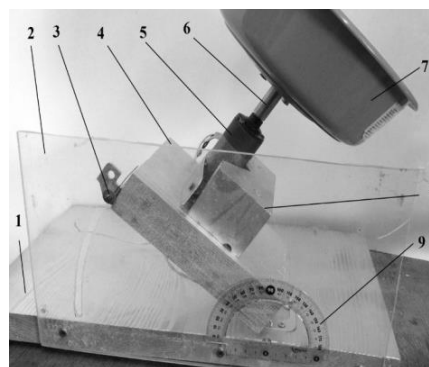


Рисунок 3 – Фотография общего вида устройства испытания таблеток на истираемость с наклонной осью вращения барабана.



Рисунок 4 – Фотография таблеток, расположенных во внутренней полости барабана

К основанию устройства вертикально прикреплена пластина 2 из органического стекла, в которой предусмотрен дуговой паз. В нем перемещается стопорный винт 3, вкрученный поворотную пластину. Это позволяет устанавливать пластину, а соответственно и барабан, под различным углом к вертикали, и ориентировать ее в необходимом положении при зажатии стопорного винта.

Методика выполнения испытаний следующая: перед испытанием таблетки в количестве 20 штук взвешиваются и измеряется их наружный диаметр и толщина. После этого путем таблетки помещают в барабан, расположенный под таким углом, чтобы таблетки перекатывались при вращении барабана, но не падали. Затем барабан останавливают и таблетки снова взвешивают и измеряют их геометрические размеры.

По потере веса и размеров судят о величине истираемости.

Регулирование частоты вращения барабана осуществляется за счет изменения напряжения, подаваемого на преобразователь оси источника постоянного тока, входящего в комплект устройства. Значение частоты вращения барабана определяется с помощью лазерного тахометра Testo 465.

Литература

1. Государственная фармакопея XI издания. – М. : Медицина, 1990. – Вып. 2. – С. 154–160.
2. Методические указания «Особенности анализа готовых лекарственных форм. – Архангельск. – 2006.
3. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия. Ч.2. Специальная фармацевтическая химия. – Пятигорск, 1996. – С. 182–185, 267–268.

УДК 621.9.048

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ ИЗНОШЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ФРЕЗ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕЕ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Киселев М.Г., Монич С.Г., Богдан П.С., Аншиц А.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Цель данной работы заключалась в экспериментальном исследовании влияния электроэрозионной обработки (модифицирования) изношенной рабочей поверхности стального и твердосплавного зубных боров на восстановление ее режущей способности.

Ранее проведенными исследованиями [1, 2] установлено, что в процессе электроэрозионного модифицирования изношенных рабочих поверхностей испытываемых боров на них формируются лунки, имеющие по краям наплывы металла, выходящие за их исходный контур. Показано, что эти наплывы металла, высота которых возрастает с увеличением энергии электрического разряда, в частности, напряжения накопительного конденсатора U , оправдано рассматривать как своеобразные режущие элементы (зубья) на модифицированной поверхности боров, придающие их изношенным поверхностям режущую способность.

Актуальность такого исследования заключается в том, согласно ГОСТ 22090.1-93 «Инструменты стоматологические вращающиеся» для стальных боров полный установленный ресурс машинного времени должен быть не менее 9 минут, а для твердосплавных – не менее 40 минут. Следует подчеркнуть, что изношенные боры, т. е. утратившие в силу износа зубьев режущую способность в дальнейшем не используются, а утилизируются. Модификация же изношенной рабочей поверхности позволяет восстановить режущую способность боров и в дальнейшем использовать их в стоматологической практике на операциях, не связанных с препарированием зубной ткани (например, обработка гипсовых и слепковых образцов, подгонка коронок и т.п.)

Было экспериментально установлено, что электроэрозионное модифицирование при $U = 120$ В изношенной поверхности стального бора позволяет восстановить ее режущую способность по отношению к первоначальной на 80 %, а твердосплавного бора – на 55 %, что свидетельствует

о достаточно высокой эффективности применения предлагаемого способа восстановления режущей способности боров с целью их дальнейшего использования.

В процессе исследований были разработаны специальные устройства для модификации поверхности зубного бора и испытания его режущей способности.

Электроэрозионное модифицирование изношенной рабочей поверхности испытываемых боров осуществлялось с помощью специального устройства, схема и фотография общего вида которого представлены на рисунке 1.

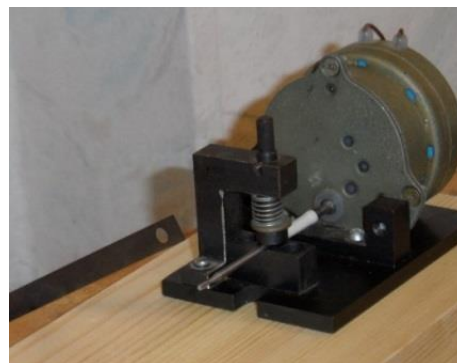
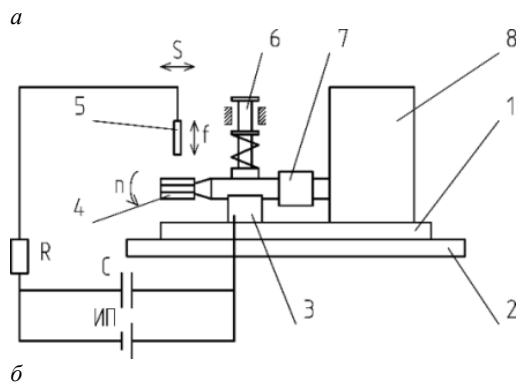


Рисунок 1 – Схема устройства электроэрозионного модифицирования изношенной рабочей поверхности боров (а) и фотография общего вида устройства (б)