



Рисунок 6 – Фотография устройства для измерения радиального биения боров и алмазных головок, установленного на столе микроскопа

Для этого, путем регулировочных перемещений устройства на столе микроскопа необходимо добиться того, чтобы продольная ось бора или алмазной головки располагалась параллельно горизонтальной линии на окуляре микроскопа (рисунок 7), т. е. параллельно продольной оси перемещения его стола.

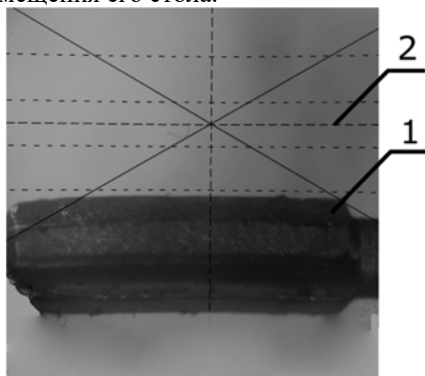


Рисунок 7 – Положение устройства на столе микроскопа, при котором ось испытуемого инструмента расположена параллельно продольной оси перемещения измерительного стола микроскопа. 1 – испытуемый инструмент; 2 – горизонтальная линия сетки окуляра микроскопа

После этого, за счет соответствующих перемещений стола с помощью микровинтов его продольной и поперечной подач установить испытуемый бор в положение, при котором горизонтальная линия сетки окуляра будет касаться выступающей части головки бора или алмазной головки (рисунок 8).

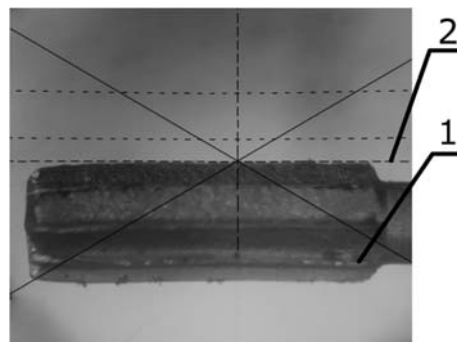


Рисунок 8 – Положение бора в начальный момент процедуры измерения радиального биения его головки. 1 – головка бора; 2 – горизонтальная линия сетки окуляра микроскопа

В этом положении снять показания на микровинте поперечной подачи стола микроскопа (цена деления микровинта составляет 5 мкм). Затем включить кнопочный выключатель цепи питания электродвигателя устройства. Наблюдая в окуляр микроскопа положение выступающей части головки бора при его медленном вращении, отключить привод в тот момент, когда положение выступающей части головки бора отклонится от исходного. Затем путем вращения микровинта поперечной подачи стола микроскопа вновь совместить горизонтальную линию сетки окуляра микроскопа с выступающей частью головки бора и снять отсчет показаний микровинта. Эту процедуру следует повторить несколько раз за полный оборот бора. Величина радиального биения его головки будет соответствовать максимальной разности показаний микровинта за один оборот испытуемого бора или алмазной головки. Полученное значение радиального биения головки бора занести в протокол испытаний.

#### Литература

1. ГОСТ 30213-94 «Инструменты стоматологические вращающиеся. Методы испытаний».
2. Линда Р. Бартоломуччи Бойд Стоматологические инструменты. МЕДпресс-информ, 2007.
3. Трезубов В.Н. Стоматологический кабинет: оборудование, материалы, инструменты. СПб, 2006.

УДК 620.1.05

### УСТРОЙСТВО И МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЕМКОСТИ ВИНТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЖИДКОСТЯМИ

Киселев М.Г., Мониц С.Г., Антонов М.В.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь*

Емкость поверхности твердого тела является важным эксплуатационным показателем, характеризующим способность ее микрорельефа удерживать определенный объем данной жидкости. В частности, для поверхностей пар трения, работающих в условиях граничной смазки, в качестве такого показателя используется маслоемкость их

микрорельефа, и чем она выше, тем лучше условия работы фрикционного сопряжения [1].

В настоящее время для определения маслоемкости поверхности трения используются два способа. Один из них [2], заключается в том, что на исследуемую поверхность трения наносят дозированную каплю масла и раскатывают по

исследуемой поверхности с помощью ролика. По толщине масляного пятна, полученного после прокатки, определяют степень маслосмекости поверхности. Однако этот способ весьма неточен, так как невозможно абсолютно точно дозировать каплю масла и обеспечить постоянное усилие прижатия ролика по всей контролируемой поверхности, что сказывается на площади отпечатка, а следовательно, на толщине пленки.

Второй способ [3] основан на определении скорости самопроизвольного растекания масляного пятна, образующегося между исследуемой поверхностью и прозрачной пленкой с отверстиями и делениями, прижатой к ней. В этом случае на исследуемую поверхность 1 (рисунок 1а) накладывается прозрачная пленка 2 и прижимается к ней.

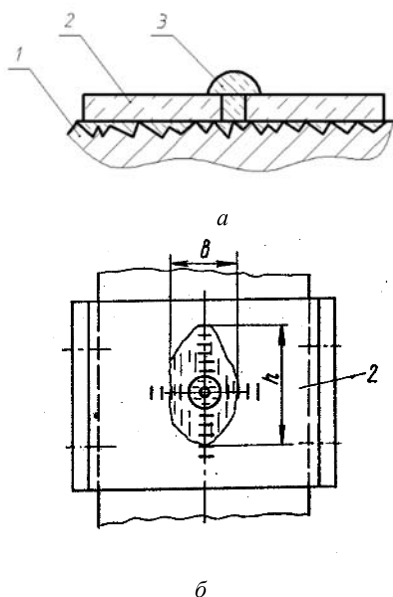


Рисунок 1 – Способ определения маслосмекости поверхности с помощью прозрачной пленки

На отверстие в пленке диаметром 1-1,5 мм наносится капля масла 3 и в этот момент засекается время. По истечении времени  $t$ , фиксируются размеры масляного пятна  $h$  и  $B$  (рисунок 1б) с помощью делений, нанесенных на пленке. Скорость растекания масла рассчитывается по формуле:

$$\theta = \frac{h \cdot B}{t},$$

где  $h$  и  $B$  – размеры масляного пятна, мм;  $t$  – время от начала растекания масла до момента определения размеров масляного пятна, с.

Такой способ использовался авторами [1] при выборе оптимального метода технологической обработки поверхности трения, при котором на ней формируется микрорельеф, обеспечивающий наибольшее значение скорости растекания масла между двумя сопрягаемыми поверхностями. Однако ему, как и первому способу определения маслосмекости поверхности, которые являются

косвенными, присущи недостатки, связанные с неточностью измерения параметров получаемого на ней масляного пятна, а также трудностями обеспечения постоянных условий выполнения измерений, в частности, усилия прижатия прозрачной пленки к испытуемой поверхности, что существенно влияет на скорость самопроизвольного растекания масла между ними.

Для устранения указанных недостатков необходимо решить две взаимосвязанные задачи: реализовать возможность прямого измерения массы, а соответственно, объема жидкости на исследуемой поверхности для чего обеспечить постоянные условия их взаимодействия без использования дополнительного контролера в виде ролика или пленки.

Исходя из этого, авторами данной статьи предложена методика определения емкости поверхности, основанная на прямом измерении массы жидкости, оставшейся на ней, после выполнения процедуры вибрационного встряхивания.

В ходе ее проведения на жидкость, предварительно нанесенную на неподвижную испытуемую поверхность, действуют с одной стороны вибрационная сила  $F_v$  и сила тяжести  $mg$ , стремящаяся удалить ее с колеблющейся поверхности, а с другой – сила ее поверхностного натяжения  $F_n$ , обеспечивающая ее удержание на ней.

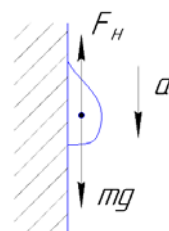


Рисунок 2 – Схема, сил действующих на каплю на поверхности твердых тел при вибростраивании

Запишем условие равенства этих сил ( $mg + F_v = F_n$ ) в виде:

$$m \cdot g + m \cdot \omega^2 \cdot A = \alpha \cdot l, \quad (1)$$

где  $m$  – масса объема жидкости, на испытуемой поверхности, кг;  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot \nu$  – угловая частота колебаний, рад<sup>-1</sup>;  $A$  – амплитуда колебаний испытуемой поверхности, м;  $\alpha$  – коэффициент поверхностного натяжения жидкости, Н/м;  $l$  – длина границы раздела между жидкостью и испытуемой поверхностью, м.

Выразив в уравнении (1) массу жидкости через ее объем  $V$  и плотность  $\rho$  ( $m = \rho V$ ), получим выражение для определения объема оставшейся на исследуемой поверхности жидкости после выполнения процедуры центрифугирования:

$$V = \frac{\alpha \cdot l}{\rho \cdot (g + 4 \cdot \pi^2 \cdot \nu^2 \cdot A)} \quad (2)$$

Из его анализа следует, что при неизменных параметрах  $\omega$  и  $A$  проведения процедуры центрифугирования и постоянных для данной жидкости значениях  $\rho$  и  $\alpha$ , 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  $\rho$  и  $\Delta m$ , 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.

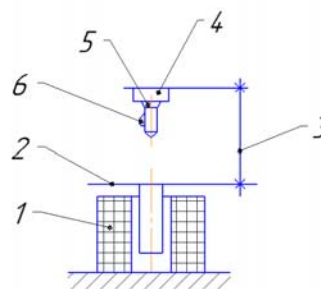


Рисунок 3 – Схема, поясняющая процедуру проведения вибростряхивания

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.