

УДК 620.178.162(07)

ББК34.41я7

Т13

Рецензент – профессор, доктор технических наук И. Т. Ковриков

**Тавтилов, И. Ш.**

Т13

Определение коэффициента трения и параметров, влияющих на процесс изнашивания: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Основы теории трения и изнашивания» / И. Ш. Тавтилов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 14 с.

Износ и повреждение поверхностей снижают сопротивление усталости деталей и могут служить причиной их разрушения даже при незначительных концентраторах напряжений и весьма низких номинальных напряжениях. Повышенный износ нарушает нормальное взаимодействие деталей в узлах трения, может вызвать значительные дополнительные нагрузки, удары в сопряжениях и вибрации, стать причиной внезапных разрушений. Поэтому важнейшая проблема современной науки о трении – изыскание эффективных методов повышения износостойкости и снижения энергоемкости подвижных сопряжений.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по курсу «Основы теории трения и изнашивания» при подготовке студентов по специальности 150205.65 Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов и направлению подготовки 150700.62 Машиностроение по профилю «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов».

УДК 620.178.162(07)

ББК34.41я7

©Тавтилов И. Ш., 2012

© ОГУ, 2012

## **1 Цель работы**

1.1 Получение практических навыков определения фрикционно-износных характеристик процесса трения.

1.2 Изучение механизма трения и изнашивания.

## **2 Общие сведения**

Износ является наиболее распространенным дефектом в современных машинах, явление это весьма опасно. В современной науке разрабатывается отдельное направление, в котором ученые занимаются исследованием вопросов износа – трибология. Последнее время вопросам трибологии уделяется всё большее внимание в силу того, что износ подвижных сопряжений и рабочих органов под влиянием сил трения является основной причиной выхода из строя механизмов и машин. Последние десятилетия характеризуются усилением внимания всех промышленно развитых стран к проблемам трения и изнашивания, вредные последствия которых весьма убыточны. Эти проблемы связаны, прежде всего, с потерями материалов при изнашивании и выходом оборудования из строя, образованием экологически вредных продуктов изнашивания, а также большими энергопотерями. Поэтому важнейшая проблема современной науки о трении – изыскание эффективных методов повышения износостойкости и снижения энергоемкости подвижных сопряжений. Постоянное развитие трибологии обусловлено в первую очередь запросами практики, а также многосложностью процесса трения. Возрастающие требования к изделиям в первую очередь отражаются на ужесточении условий работы узлов трения.

Трение твердых тел – это сложный комплекс взаимодействий, проявляющийся в механических, физико-химических, электрических и других

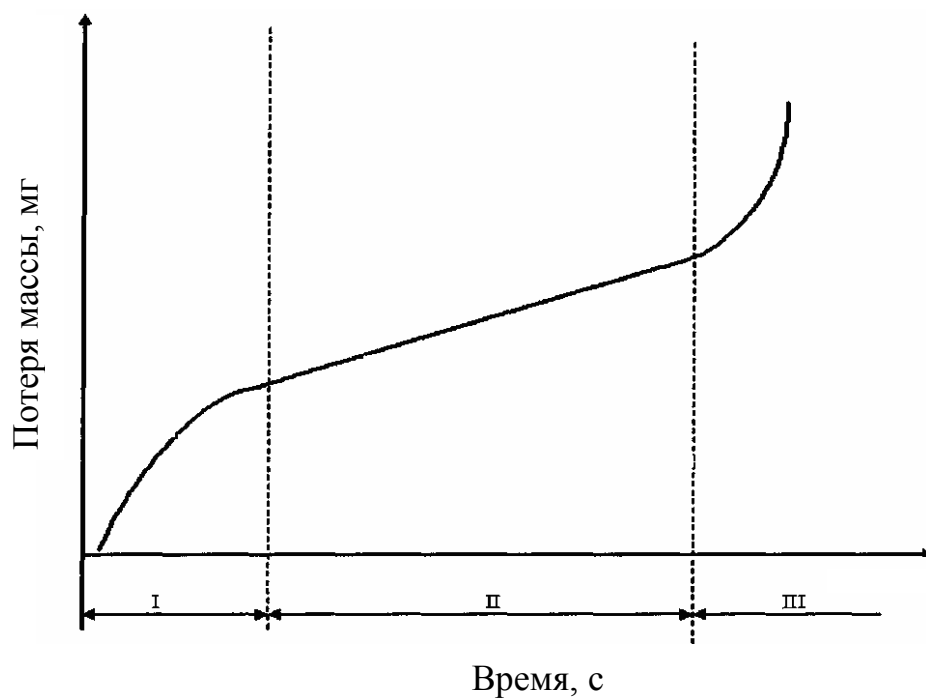
процессах. Соотношение видов взаимодействий может быть самым различным в зависимости от условий нагружения, свойств контактирующих материалов и среды. Трение имеет двойственную молекулярно-механическую природу, заключающуюся в преодолении адгезионной связи между контактирующими телами и объемным деформировании материала. Адгезия обусловлена силами сцепления, действующими между молекулами и атомами. Если тела достаточно упруги, то образовавшаяся под нагрузкой площадь касания разрушается при снятии нагрузки за счет энергии упругой деформации, и адгезию обнаружить не удастся. Поверхностный слой материала под совместным действием нормальной и тангенциальной сил значительно деформируется. В начальный момент касания поверхность твердых тел волнистая и шероховатая. Поэтому трение развивается в микрообъемах, которые возникают в зонах касания тел пары трения. Под влиянием нагрузки и температуры параметры волнистости и шероховатости изменяются.

Под влиянием сжимающей нагрузки две поверхности по мере сближения соприкасаются во все большем количестве точек. Сначала взаимодействующие элементы деформируются упруго, а затем, по мере возрастания нагрузки, упругая деформация сменяется пластической. Так протекает процесс приработки (рисунок 1), отражающий изменение массы образца во времени при испытании трибосопряжения на износ, что соответствует участку I.

Важным направлением современной трибологии является исследование структуры и строения поверхностных слоев металла при трении. Это обусловлено тем, что такие слои ответственны за износостойкость.

Износостойкость – свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях. Износостойкость может служить одним из основных критериев выбора материалов для изготовления узлов трения. Изнашивание проявляется в постепенном изменении размеров и (или) формы. Величина изнашивания определяется экспериментально. Многолетние

исследования позволили разработать методики и создать лабораторное оборудование для измерения изнашивания в различных условиях контактного взаимодействия.



I – процесс приработки; II – нормальный режим трения; III – процесс повреждаемости

Рисунок 1 – Схема зависимости износа образца от длительности трибонагружения

Одной из характеристик процесса трения и износа является коэффициент трения.

Изменение величины коэффициента трения от величины удельной нагрузки на узел трения можно представить в виде графика (рисунок 2), имеющего три характерных участка: ab – переходный, отражающий процесс приспособления поверхностей; bc – стационарный, соответствующий