

ИЗНАШИВАНИЕ СИЛИКАТНОГО СТЕКЛА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СТАЛЬЮ

Д.А. Близнец, П.Н. Богданович

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Беларусь.

Производительность процесса изготовления оптических элементов зависит от интенсивности изнашивания стекла, а оптические свойства получаемых изделий — от топографии поверхностей, которая определяется доминирующим механизмом изнашивания.

Исследования проводились по схеме контакта цилиндрическая поверхность диска — плоскость на высокоскоростной (до 100 м/с) машине трения, оборудованной системой регистрации температурного поля. Топография поверхностей трения и кинетика изнашивания изучались с помощью лазерного конфокального микроскопа LEXT OLS3000 и телевизионной камеры.

Установлено, что зависимость массовой интенсивности изнашивания от скорости скольжения графически изображается кривой с минимумом, положение которого зависит от нагрузки. С увеличением нагрузки минимум кривой смещается в область меньших скоростей. Фрикционное взаимодействие приводит к одновременному появлению продольных борозд и усталостных микротрещин, распространяющихся перпендикулярно вектору скорости. С течением времени усталостные микротрещины объединяются в магистральную трещину. Поскольку микротрещины различаются временем “жизни” и глубиной распространения, а изнашиваемые материалы неоднородны по механическим свойствам, трещина приобретает пилообразный профиль и представляет собой набор углублений, размер которых различается более чем на порядок. Усталостные трещины в процессе трения объединяются с продольными полосами и на скоплениях дефектов структуры изменяют направление роста. Под действием циклических знакопеременных механических и термических нагрузок образуются подповерхностные трещины, происходит их частичное отслаивание с последующим диспергированием и удалением из зоны контакта. Тяжелые режимы нагружения сопровождаются локальным плавлением, о чем свидетельствуют оплавленные частицы износа.

Анализ температурных полей в зоне трения и прилегающих областях показывает, что максимум температуры наблюдается вблизи выхода трущихся тел из контакта. Это объясняет появление терморастрескивания не только в контактной области, но и за ее пределами.

Изнашивание стекла сопровождается хрупким, абразивным разрушением; усталостным и термическим растрескиванием; пластическим отеснением и плавлением. Один из этих механизмов изнашивания в различные периоды процесса оказывается доминирующим и определяется режимами нагружения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВОЛОЧЕНИЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ КОНТАКТНОГО ТРЕНИЯ

Ю.Л. Бобарикин, С.В. Авсейков

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Гомель, Беларусь

Описание закономерностей контактного трения при волочении уже долгое время является актуальной задачей. Основной характеристикой контактного трения является коэффициент трения. Скорость волочения оказывает существенное влияние на его величину посредством изменения условий захвата смазки. Степень этого влияния остается не изученной. Для оценки влияния скорости волочения на значение коэффициента контактного трения использовали метод расчета его значения исходя из известных экспериментальных

данных по проверенной математической зависимости. Математическая зависимость определяет величину усилия деформации при волочении от других параметров волочения, в том числе от коэффициента контактного трения.

Для оценки влияния скорости волочения на изменение коэффициента трения была проведена серия опытов на волочильном стенде однократного волочения. В опытах использовалась смазочно-охлаждающая жидкость для станков тонкого волочения VSV с концентрацией 10%, предварительно подогретая до температуры 40 °С, соответствующей температуре ванны с СОЖ в реальных условиях волочения. Диаметры протягиваемой проволоки соответствуют первым четырем переходам заводского маршрута волочения проволоки Ø 0,412 мм из заготовки Ø 2,45 мм с конечной скоростью волочения 5 м/с.

Было установлено, что при повышении скорости волочения в каждом переходе наблюдается снижение усилия волочения, что объясняется снижением коэффициента трения в результате более устойчивого захвата смазки.

На основании полученных экспериментальных значений усилия волочения при известных прочих параметрах процесса методом расчета по известной формуле были получены значения коэффициентов контактного трения. Из матрицы значений коэффициентов трения получена зависимость относительного изменения коэффициента трения от скорости волочения и суммарной деформации протягиваемой проволоки:

$$f = f_0 - (0,6862 - 0,9315 \cdot V_{\text{в}} - 0,3851 \cdot \varepsilon_{\text{р}} + 0,4589 \cdot V_{\text{в}} \cdot \varepsilon_{\text{р}} + 0,1519 \cdot V_{\text{в}}^2 + 0,191 \cdot \varepsilon_{\text{р}}^2)$$

где: f_0 — базовое значение коэффициента трения; $V_{\text{в}}$ — скорость волочения, м/с; $\varepsilon_{\text{р}}$ — суммарная пластическая деформация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ АГЕНТОВ НА СВОЙСТВА ОГНЕЗАЩИЩЕННОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА

В.В. Богданова¹, Л.В. Радкевич¹, Ю.М. Можейко²

¹Учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», Минск, Беларусь

²ОАО «Могилевхимволокно», Могилев, Беларусь

В рамках разработки антипиреновой системы, обладающей одновременно огнетушащими и фиксирующими свойствами, проведена корректировка рецептуры антипиреновой композиции СиАНС-1 с целью придания нетканым материалам дополнительных потребительских свойств. Ранее было установлено, что использование в качестве огнезащиты изделий из полиэфирного нетканого материала состава СиАНС-1, представляющего собой синтетический аммонийный металлофосфат, позволяет получить высокие показатели огнезащиты, и получить изделия хорошего внешнего вида. Надо отметить, что работа проводилась с материалом из полиэфира, а его волокна имеют, как известно, гидрофобную поверхность. С целью предотвращения выпыливания антипирена с поверхности нетканого материала при его эксплуатации изучали действие агентов, обладающих пленкообразующими и клеящими свойствами: синтетические смолы (КФБ, К-421-02), латексы (МБМ-3, DL-430, СКС-65, «Латедакс»), поливинилхлорид (ПВХ), сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом (ВХВД), карбоксилированный стирол-бутадиеновый сополимер, карбоксиметилцел-люлозу (КМЦ), поливинилового спирт (ПВС), желатин.

Пленкообразователи наносили как на предварительно огнезащищенный материал, так и с использованием смеси антипирена с фиксирующим агентом. При этом предварительно установлено, что такие пленкообразующие агенты как синтетические смолы, латексы, ПВХ, ВХВД, КМЦ, ПВС и желатин не совмещаются с используемой нами аммонийной металлофосфатной системой СиАНС-1 15% концентрации. Наилучшую совместимость с