

Т. Г. Булатова, А. И. Хасанов, В. А. Аляев,
А. В. Садриева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО ИМПУЛЬСА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ И ЛАВСАНОВОЙ ТКАНИ ПРИ МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ПОКРЫТИИ В УСЛОВИЯХ ВАКУУМА

Ключевые слова: вакуумная установка, наноиндустрия, теплопроводность.

Выполнено вакуумное напыление алюминия на полипропиленовую пленку и лавсановую ткань. Исследовано влияние температуры на их характеристики.

Keywords: vacuum unit, nanotech, conductivity.

Achieved vacuum deposition of aluminum onto a polypropylene film and mylar cloth. The effect of temperature on their characteristics.

Было выполнено металлизированное покрытие алюминия на полипропиленовую пленку и лавсановую ткань на вакуумной магнетронной установке ВАТТ1000-4М, на полипропиленовую пленку в течении разных интервалов времени покрытия алюминия за 1, 2, 3, 4 минуты. Соответственно были получены четыре разных образца пленки. Исследование было выполнено на приборе DSC Q-200 TA, научной лаборатории «Технология переработки перспективных композиционных материалов», каф. ТППК КНИТУ, методом дифференциально-сканирующей калориметрии. Испытывали полученные образцы на наличие тепловых эффектов в интервале температур от -90°C до $+400^{\circ}\text{C}$ со скоростью нагревания $5^{\circ}/\text{мин}$. Результаты эксперимента представлены на рис.1-4.

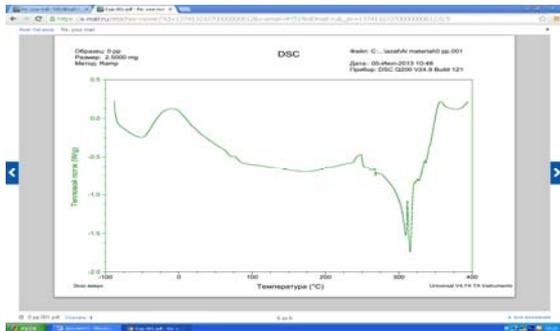


Рис. 1 - Без напыления

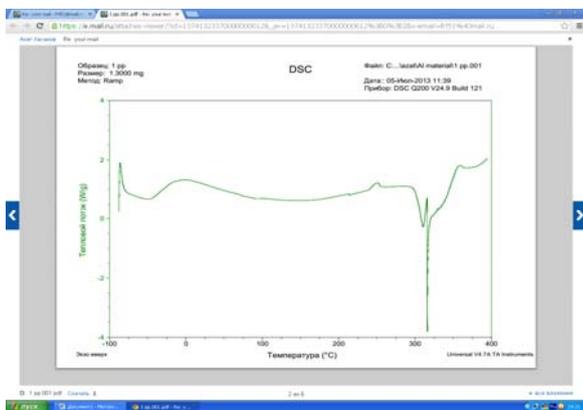


Рис. 2 - Напыление 1 мин

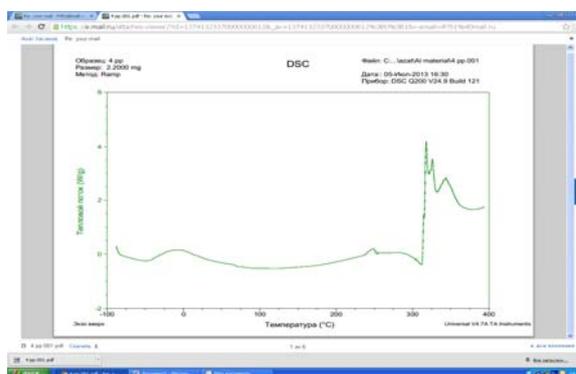


Рис. 3 - Напыление 4 мин

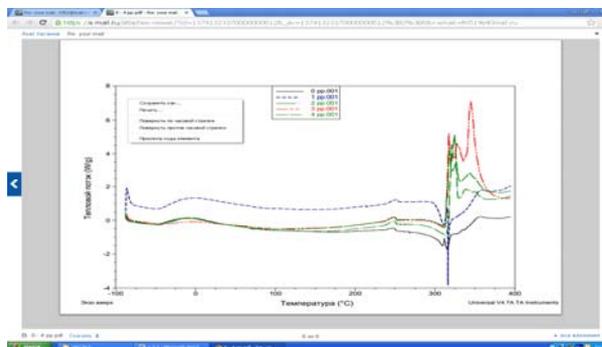


Рис. 4 - Все варианты напыления: 0, 1, 2, 3, 4 мин

Из полученных характеристик вариантов в данном эксперименте видно:

- без алюминиевого покрытия значения теплового потока имеет отрицательное значение и значительное уменьшение при температуре после 300°C ;
- значительное увеличение теплового потока при всем диапазоне температур при напылении в 1 мин. и также отрицательный прорыв при 300°C ;
- при покрытии за 2, 3, 4 мин. характеристики остаются на нулевом уровне и не меняются до 300°C , после 300°C значительный прорыв и уже положительный и интервал увеличения теплового потока, увеличивающийся с увеличением времени напыления.

Для более полного и глубокого анализа влияния температуры воздействия на характеристики пропиленовой пленки нужны более конкретные задачи и повторение экспериментов.

Далее был проведен опыт напыления алюминия в условиях вакуума на атласную хлопчатобумажную ткань на этой же установке (рис.5 характеристика с напылением и без напыления; рис 6 - с алюминием).

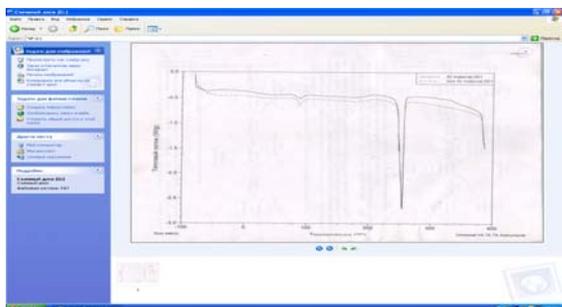


Рис. 5

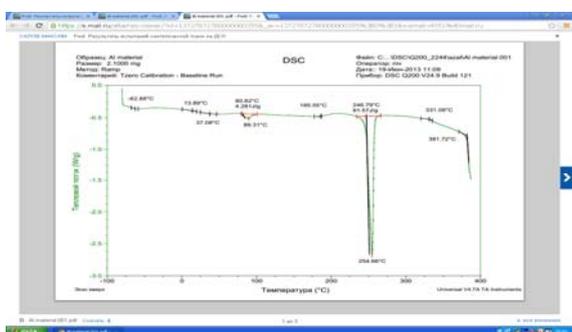


Рис. 6

Представлен график характеристики влияния температурного импульса на кусочек атласной

хлопчатобумажной ткани. Получены следующие результаты:

- тепловой поток имеет отрицательное значение и уменьшается с увеличением температуры;
- имеет значительный отрицательный прорыв в диапазоне 250-300⁰С;
- уменьшается отрицательное значение при напылении алюминием, но сохраняет характеристику без покрытия;
- остается в диапазоне отрицательных значений, ниже нуля.

После напыления отрицательное значение теплового потока уменьшается. Это можно объяснить тем, что напыленный в вакууме алюминиевый слой, уменьшает поглощение тепла, т.е. через ткань происходит увеличение теплового потока. Во обоих случаях происходит прорыв значений теплового потока в окрестностях температуры 300-400⁰С. Это можно видимо объяснить физическими свойствами алюминия, например, температурой плавления алюминия и толщиной монослоя алюминия на поверхности исследуемых образцов.

Резюме

Практическое применение результатов подобных экспериментов зависит от области применения и дальнейших доисследований

Литература

- 1 Т.Г. Булатова, А.В. Гаврилов Расчет и моделирование толщины покрытий, наносимых в вакууме // Вестник КНИТУ. 2011. №5.С.109.
- 2 Т. Г. Булатова, А. В. Гаврилов, В.А. Аляев Исследование прочностных характеристик пленки на пропиленовой основе при вакуумном напылении //Вестник КНИТУ 2013, т16, № 19, С.144.

© Т. Г. Булатова - к.т.н., доц. каф. ВТЭУ КНИТУ, fr151@mail.ru; А. И. Хасанов - к.т.н., доц. каф. ТППК КНИТУ; В. А. Аляев – д.т.н., проф., зав. каф. ВТЭУ КНИТУ; А. В. Садриева – студ. той же кафедры.