



## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫСОКОТЕПЛОСТОЙКОГО ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ВАМЖ-1

**Розиев Руфат Тошбоевич**

докторант Ташкентского научно-исследовательского химико-технологического института

**Рахманкулов Аликул Амирович**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и электроники КИЭИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10663280>

В качестве сырья для производства теплозащитных полимерных композиционных покрытий используются базальт, вермикулит, гранит, диабаз, диорит, а также вулканические породы, такие как доломит, мергель и другие минералы. По видам сырьевых ресурсов для производства неорганических теплоизоляционных материалов первое место в промышленных отходах занимают отходы металлургии, доменный шлак. Свойства сырья, используемого при производстве теплозащитных материалов, должны соответствовать требованиям стандарта [1].

В настоящее время принимаются комплексные меры по дальнейшему углублению экономических реформ во всех отраслях национальной экономики и быстрому развитию сети, увеличению производства новых современных конструкционных материалов и расширению их ассортимента. Также ведутся экспериментальные работы в широком диапазоне спектров для исследования композитных покрытий с новыми теплофизическими свойствами.

В ходе исследования были проанализированы дериватографические показатели с целью изучения термической природы акрило-стирольного покрытия, образующегося в присутствии соответствующих добавок и наполнителей.

Единичный эндотермический эффект был обнаружен при 269,92°C на кривой дериватограммы (DTA) образца теплозащитного полимерного композиционного покрытия марки ВАМЖ-1 на основе акриловых сополимеров. Анализ кривой термогравиметрии показывает, что кривая ТГА в основном реализуется в 3 интенсивно разлагающихся температурных диапазонах [2].

Первый интервал распад происходит в диапазоне температур 22,14-312,27 °C, и в течение которого было потеряно 0,384 мг или 7,093 % массы;





Второй интервал распад происходит в диапазоне температур 312,27 – 422,55°C °С, и в течение которого было потеряно 0,384 мг или 7,093 % массы;

При распаде 3 в температурном диапазоне происходило 422,55-901 °С, при этом массопередача составляла 0,244 мг или 4,507 масс. % соответственно.

Таким образом, было обнаружено, что общее снижение массы в диапазоне температур 22,14-901°C составило 1,449 мг или 26,814 масс.%, на что было затрачено 90 минут [3].

Оказалось возможным определить кривые TGA по скорости потери массы ( $\vartheta_m$ ),

$$\vartheta_m = \Delta m / \Delta \tau \quad (1)$$

где:  $\Delta m$  – потеря массы, мг;  $\Delta \tau$  – временной интервал, минуты.

Анализ термогравиметрической кривой, приведенной в таблице 1, показывает, что наибольшая потеря массы (15164 % по массе) произошла при промежуточном распаде 2.

### 1- Таблица.

#### Термогравиметрия (ТГА) эгри чизифининг тахдлили.

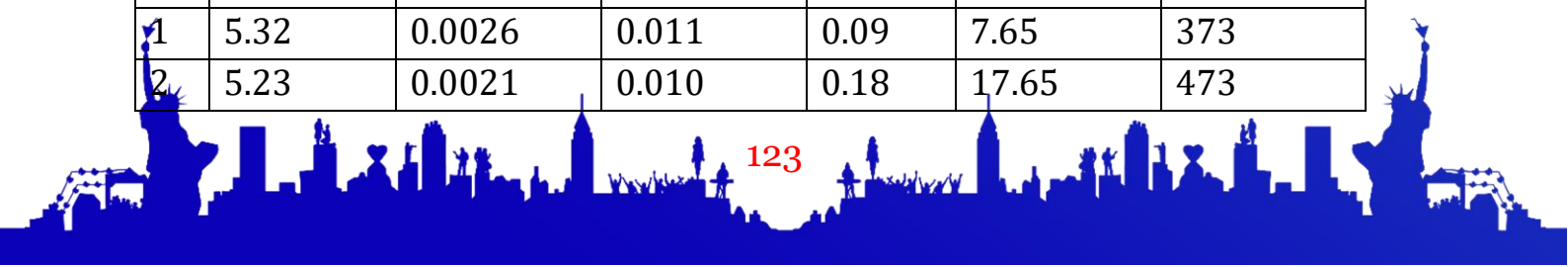
Температура °С	Время, минут	Масса, (мг)	Потеренная масса, (%)
22,14 - 312,27	29,89	0,384	7,093
312,27 – 422,55	11,17	0,821	15,166
422,55 - 901	49,62	0,244	4,507

На основании результатов анализов ДТА и ТГА были определены кинетические параметры для различных температурных диапазонов процесса. Преимущество этого метода анализа заключается в том, что ряд измерений и кинетических свойств могут быть рассчитаны по всему температурному диапазону реакций из одного образца. Степень потери массы определяли методом графического дифференцирования кривой ТГА [4] (Таблица.2).

### Таблица 2

#### Влияние температуры на потерю массы образца полимера с термозащитой марки ВМЖ-1.

№	dw 5.41	1/T	dw/dt	М.г	Минт	T°+К
1	5.32	0.0026	0.011	0.09	7.65	373
2	5.23	0.0021	0.010	0.18	17.65	473





3	5.06	0.0017	0.012	0.35	27.65	573
4	4.35	0.0014	0.028	1.06	37.66	673
5	4.16	0.0012	0.026	1.25	47.68	773
6	4.10	0.0011	0.022	1.31	57.63	873
7	4.02	0.0010	0.020	1.39	67.6	973
8	3.99	0.0009	0.018	1.42	77.56	1073
9	3.97	0.0008	0.016	1.44	87.53	1173
10	3.96	0.0008	0.015	1.45	90.68	1204

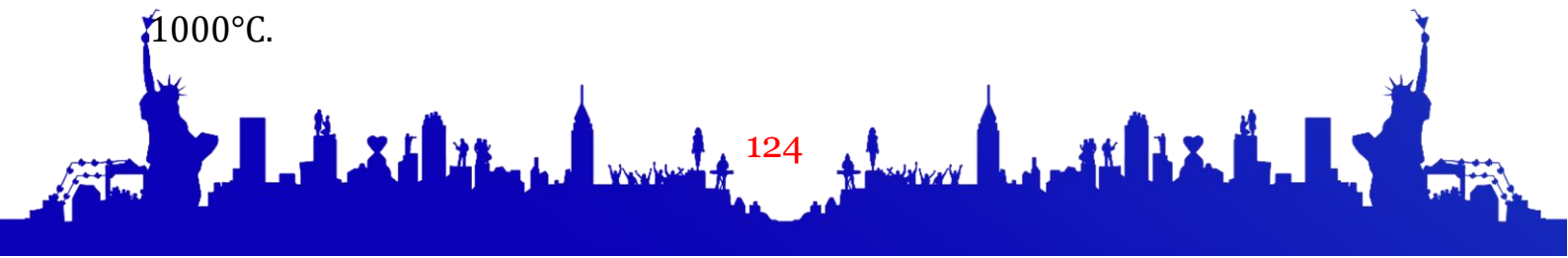
Значения энергии активации этого процесса приведены для образца теплозащитного полимерно-композитного покрытия ВАМЖ-1 (3.- Таблица).

**Таблица.3.**

**Результаты термоокислительного анализа образца полимера с термозащитой марки vamj-1.**

№	Dw 5.41	$\ln(W_1/W_2)$	$1/T * 10^{-3}$
1	5.32	0.0167	2.6
2	5.23	0.0338	2.1
3	5.06	0.0668	1.7
4	4.35	0.2180	1.4
5	4.16	0.2627	1.2
6	4.10	0.2772	1.1
7	4.02	0.2969	1.0
8	3.99	0.3044	0.9
9	3.97	0.3094	0.8
10	3.96	0.3120	0.8

Таким образом, на основе полученных экспериментальных данных о кинетике процессов в диапазоне температур от 293 до 1174 К были изучены свойства термоокислительной деструкции полимерного композиционного покрытия марки ВАМЖ-1. Для дальнейшего повышения термостойкости акрилово-стирольного покрытия, полученного в ходе практических экспериментов, были добавлены соответствующие добавки и наполнители. При анализе термостойкости полученного образца покрытия было обнаружено, что оно устойчиво к температурам 800-1000°C.





**Использованная литература:**

1. Кулигина Т.Н. Разработка строительных материалов на основе отходов асбестоцементного производства, диссертация, Иваново – 2007
2. Korobeinichev, Oleg & Paletsky, Alexander & Gonchikzharov, Munko & Glaznev, Roman & Gerasimov, I. & Naganovsky, Y.K. & Shundrina, Inna & Snegirev, Alexander & Vinu, Ravikrishnan. (2018). Kinetics of Thermal Decomposition of PMMA at Different Heating Rates and in a Wide Temperature Range. *Thermochimica Acta*. 671. DOI: 10.1016/j.tca.2018.10.019
3. Sathasivam Pratheep Kumar, Daneshwaran Balaji, Triveni Rajashekhar Mandlimath, 3 - Characterization of flexible ceramics, Editor(s): Ram K. Gupta, Ajit Behera, Siamak Farhad, Tuan Anh Nguyen, In Elsevier Series in Advanced Ceramic Materials, *Advanced Flexible Ceramics*, Elsevier, 2023, Pages 25-43, doi.org/10.1016/B978-0-323-98824-7.00003-8.
4. Рузиев Р,Т., Нуркулов Ф.Н., Рахманкулов А.А., Джалилов А.Т. Исследование термических свойств высоконаполненных акриловых композиций. 1(103), <https://7universum.com/nature> 07 января 2023 года

