

- отсутствие/несоответствие средств испытаний и средств измерений;

- поступление некачественных ПКИ и материалов от Поставщиков.

Для организации процесса управления рисками в системе качества был разработан стандарт организации «Методика идентификации и оценки рисков в области менеджмента качества».

Основные разделы разработанного СТО следующие:

- область применения;

- нормативные ссылки;

- термины, определения, сокращения;

- общие положения;

- организация и проведение идентификации и оценки рисков в области качества;

- основные риски и мероприятия по снижению;

- записи.

В приложении СТО приведены: алгоритм идентификации и анализа рисков, методы идентификации рисков, форма карты оценки рисков в области качества и пример оценки рисков в области качества.

### **Список информационных источников**

1. Воробьев С.Н. Управление рисками в предпринимательстве/ С.Н. Воробьев, К.В. Балдин. – М.: Дашков и К, 2013.

2. Розенталь О. Риск – менеджмент на основе оценки соответствия// Стандарты и качество. – 2010. - №1.

3. Чичкина С. Управление рисками: дорого, но необходимо//Стандарты и качество. – 2012. -№5.

### **ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ НАГРЕВА ПОЛИМЕРОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ**

*Пронина А.Е.*

*Томский политехнический университет*

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности*

В современном мире уже многие годы наряду с натуральными материалами используются полимерные материалы. Например, для изготовления изделий хозяйственного назначения, автомобильных и электронных компонентов, упаковки, спорттоваров; для пленок и

листов, половых покрытий и внутренней отделки потолков и стен, строительных конструкций (оргстекло, стеклопластики, пенопласты и пр.); в качестве погонажных изделий (трубы, оконные профили, плинтусы, поручни, наличники и пр.); как соединительные полимерные материалы (мастика, клей), лаки и краски.

Такое повсеместное использование полимерных материалов требует тщательного изучения их пожароопасных характеристик, так как основным недостатком полимеров, ограничивающим область их применения, является их пожарная опасность. При сгорании полимерных материалов выделяется большое количество токсичных газов, пагубно действующих на человека и окружающую среду. Гибель людей при пожаре в половине случаев определяется именно отравлением токсичными продуктами горения полимеров.

Таким образом, актуальность выбранной мной темы обуславливается необходимостью изучения и снижения пожароопасности полимерных материалов. Анализ процесса горения, позволяет понять и возможные пути снижения горючести полимерного материала.

Пожароопасность полимера характеризуется множеством факторов, такими как: дымовыделение, горючесть, токсичность, огнестойкость. Все эти факторы являются следствием протекания физических и химических процессов внутри полимера, например, процессов кинетики его деструкции.

Существует множество способов понижения горючести полимеров. Введение в полимер инертных наполнителей – один из способов снижения горючести полимерного материала. Под инертными наполнителями понимают такие, которые не оказывают существенного влияния на состав и количество продуктов пиролиза полимеров в газовой фазе и величину коксового остатка в условиях горения.

Целью данного исследования влияния скорости нагрева на параметры термоокислительной деструкции чистого полимерного образца и наполненного полимерного образца.

Для получения образцов эпоксидных полимеров была использована эпоксидная смола ЭД-20, отвержденная с помощью полиэтиленполиамина (образец Е-01). В качестве наполнителя при получении эпоксидных композитов использовали микродисперсный порошок борной кислоты с концентрацией 10 мас. % (образец Е-02).

Кинетика и параметры термоокислительной деструкции полученных образцов были исследованы с использованием термогравиметрического метода (ТГ) и дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК). Термоокислительную деструкцию исследовали в

режиме линейного нагрева со скоростями 10, 20 и 30 °С/мин в атмосфере воздуха в диапазоне температур 20–900 °С с помощью совмещенного термоанализатора ТГА/ДСК/ДТА SDT Q600.

По результатам термического анализа определяли следующие параметры термоокислительной деструкции: температуру, соответствующую потере массы 5, 50 и 90 %, температуры, соответствующие максимумам тепловых эффектов на зависимости ДСК. Результаты представлены на рис. 1 и в таблице 1.

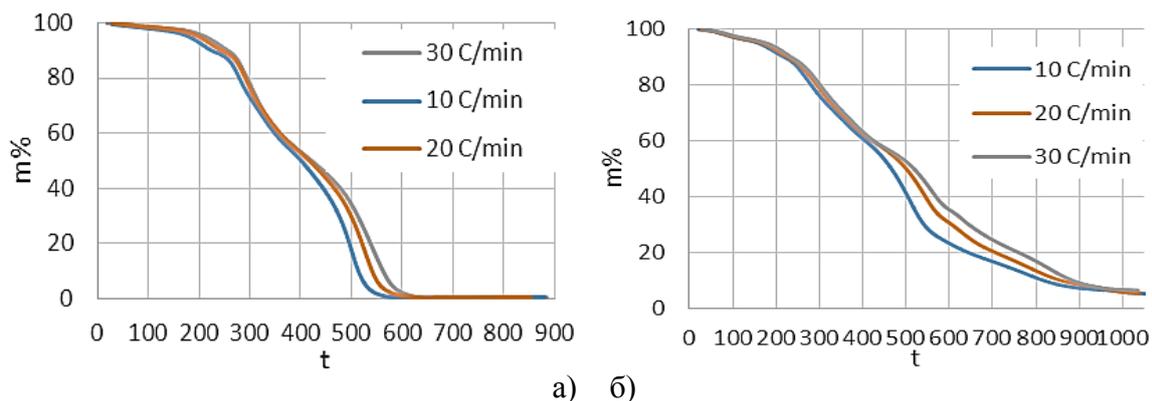


Рис. 1. Термогравиметрические зависимости образцов: а) Е – 01; б) Е – 02

Таблица 1. Значения температур, соответствующих фиксированной потере массы

Образец	v, град./мин	T <sub>5%</sub> , °С	T <sub>50%</sub> , °С	T <sub>90%</sub> , °С
Е - 01	10	182	402	514
	20	201	418	541
	30	213	422	562
Е - 02	10	159	466	817
	20	168	501	856
	30	178	518	883

По приведенным в таблице 1 данным видно, что с повышением скорости нагрева температура фиксированной потери масс растет, за исключением T<sub>5%</sub>. Также стоит отметить, что температуры наполненного образца – полимерного композита аналогично увеличиваются с повышением скорости нагрева, однако, очевидно, что значения этих температур значительно выше, нежели значения температур чистого эпоксидного образца.

В таблице 2 представлены величины максимальных температур тепловых эффектов и соответствующие им значения удельных тепловых эффектов. Результаты свидетельствуют о том, что при

увеличении скорости нагрева температуры, соответствующие максимумам тепловых эффектов, также увеличиваются.

Таблица 2. Параметры термоокислительной деструкции эпоксидных композитов

Образец	v, град./мин	Стадия 1		Стадия 2		Стадия 3		Стадия 4	
		T <sub>макс1</sub> , °C	ΔH <sub>1</sub> , мВт/мг	T <sub>макс2</sub> , °C	ΔH <sub>2</sub> , мВт/мг	T <sub>макс3</sub> , °C	ΔH <sub>3</sub> , мВт/мг	T <sub>макс4</sub> , °C	ΔH <sub>4</sub> , мВт/мг
E - 01	10	274	5,67	424	6,45	500	11,32	606	–
	20	294	10,34	434	–	523	21,02	636	–
	30	307	13,52	442	–	542	25,57	644	–
E - 02	10	274	2,83	436	–	502	6,39	798	0,78
	20	294	5,51	445	–	540	12,48	799	4,51
	30	306	7,25	457	–	560	15,42	837	9,12

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что при оценке пожароопасных характеристик полимерных материалов методом термического анализа следует учитывать такой параметр как скорость нагрева образцов при проведении исследований.

### Список информационных источников

1. Чернин И.З., Смахов Ф.М., Жердев Ю.В. Эпоксидные полимеры и композиции. – М.: Химия, 1982. – 232 с.
2. Щеглов П.П., Иванников В.Л. Пожароопасность полимерных материалов. Москва: Стройиздат, 1992. – 110с.

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБРАЗЦАХ ДЛЯ СДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОГО ЭЗАМЕНА ПО МЕТОДАМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

*Проничев Е.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Калиниченко Н.П., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества*

В настоящее время, с растущими требованиями, к качеству, надежности, безопасности на производстве, на специалистов неразрушающего контроля возложена большая ответственность. Из-за огромного разнообразия дефектов, которые все чаще встречаются на производстве, специалисты неразрушающего контроля, проходят