

Проведены исследования по изменению размерных характеристик подосновы в диапазоне температур $T = -40 + 60$ °С. Показано, что в указанном диапазоне изменение размерных характеристик составляет не более 0,001%.

С экономической и технической точки зрения метод термозакрепления является прогрессивным, а использование отходов шерсти позволяет утилизировать отходы и использовать экологически чистое сырье в производстве теплозвукоизоляционного линолеума.

1.Сременко Н.М., Косгінова Т.А., Пахаренко В.О. Використання відходів вовни в виробництві композиційних матеріалів // Наукові праці молодих вчених та студентів. Ч.2. – К.: ДАЛПУ, 1998. – С.16-17.

2.Загоскын С.В., Петров А.Н., Санников В.И. Теплозвукоизоляционные материалы на основе органико-волоконистых отходов // Современные проблемы строительных материалов. Материалы междунар. науч.-техн. конф. Ч.5. – Казань, 1996. – С.102-103.

3.Бербер Е.Н. Нетканые текстильные полотна. – М.: Легпромиздат, 1987. – 547 с.

Получено 15.07.2002

УДК 691.175 : 614.841

Н.И.БАЗАЛЕЕВ, канд. техн. наук, В.Ф.КЛЕПИКОВ, д-р физ.-матем. наук,

В.В.ЛИТВИНЕНКО, канд. физ.-матем. наук

Научно-технический центр электрофизической обработки НАН Украины, г.Харьков

КОНЦЕПЦИЯ КОНТРОЛЯ ФАКТОРОВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРОВ В ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Приводится перечень основных факторов пожарной опасности, возникающих в радиационных технологиях получения и модификации полимерных материалов, использующихся в строительстве и электротехнической промышленности. Предложена схема контроля и анализа этих факторов с целью предупреждения возгорания.

Радиационные технологии на базе электрофизических источников ионизирующего излучения находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Одним из наиболее активно развивающихся направлений является использование ионизирующего излучения для модификации свойств полимерных материалов, получения полимеров, отверждения пропитывающих веществ, использующихся в том числе в строительстве, электротехнической промышленности и коммунальном хозяйстве [1].

В основе эффекта радиационной модификации свойств полимеров лежит явление возбуждения электронных оболочек атомов под действием ионизирующих частиц (электронов или гамма-квантов), вследствие чего молекула полимера приобретает дополнительную химическую активность. Результатом возбуждения валентных электро-

нов молекул вещества могут быть процессы сшивания и деструкции, с преобладанием первой при создании соответствующих условий облучения. Благодаря происходящим радиационно-стимулированным процессам материалы приобретают высокие эксплуатационные свойства, такие как память формы, увеличение температуры плавления, стойкость к истиранию, устойчивость к растрескиванию. Так, полимеры с памятью формы используются для изоляции подземных коммуникаций, электроизоляционные материалы с повышенной температурой плавления увеличивают время эксплуатации электрохозяйства в условиях протекания токов с критическими значениями, радиационно-сшитый полипропилен обладает гораздо лучшими теплоизоляционными свойствами, по сравнению с полипропиленом, получаемым традиционным способом. Это, безусловно, расширяет спектр использования полимерных материалов в гражданском и коммунальном строительстве.

Однако остается актуальным предотвращение пожаров в технологическом процессе электрофизической радиационной модификации полимеров. При этом объектами пожарной опасности становятся как сами обрабатываемые полимеры, так и изоляционные материалы электрофизической установки. Следует отметить, что радиационная физика и химия полимеров остается отраслью науки, изучающей многообразие явлений, происходящих под воздействием ионизирующего излучения, не поддающихся описанию единым аналитическим аппаратом. Это особенно справедливо в отношении вторичных процессов. В этой связи использование существующих справочных данных о радиационной стойкости полимеров может носить лишь ориентировочный характер. Существующий опыт говорит о необходимости учета реальных условий эксплуатации, а фактически текущего контроля за состоянием полимера в условиях воздействия излучений. Такой контроль требует системного подхода к анализу протекающих первичных и вторичных радиационно-стимулированных процессов.

Выделим ряд основных процессов, сопровождающих взаимодействие ионизирующего излучения с полимером. Поскольку радиационное воздействие есть процесс передачи облучаемому объекту кинетической энергии частиц, то большая ее часть конвертируется в тепловую энергию, что вызывает повышение температуры объекта [2]. Для полимера возможно также радиационно-стимулированное протекание экзо- или эндотермических реакций. При условии пренебрежения теплообменом с окружающей средой (адиабатические условия) изменение температуры облучаемого полимера можно записать в виде

$$\Delta T = \frac{D \pm E}{c}, \quad (1)$$

где D – поглощенная доза, кГр; c – удельная теплоемкость, кДж/(кгК); E – удельная энергия, выделяемая (поглощаемая) в результате экзо- эндотермических реакций.

Важным фактором является изменение удельной теплоемкости полимера в процессе нагрева. Авторами работы [3] было предложено решение уравнения (1) с учетом изменения теплоемкости от температуры (пренебрегая энергией эндо- экзотермических реакций) и на основании полученного решения сделаны расчеты изменения температуры для нескольких групп полимеров (таблица). Модифицирующие дозы составляют порядка 100-150 кГр, таким образом температура полимеров при облучении в нормальных условиях может повышаться на 50 – 450 К. Зная прогнозируемую температуру, путем измерения реальной температуры облучаемого объекта во время облучения мы можем сделать вывод о возможных экзо- термических реакциях, способных стать источником дополнительного перегрева. Измерение температуры предполагает выявление очагов наибольшего перегрева. Для этого наиболее целесообразно использовать метод тепловизионного контроля в инфракрасном диапазоне.

Радиационный разогрев полимеров

Группа полимеров	Начальная температура $T_0=77K$		Начальная температура $T_0=298K$	
	$\Delta T, K$ (min-max) при $D, кГр,$		$\Delta T, K$ (min-max) при $D, кГр$	
	10	30	10	30
Карбоцепные	15-29	42-74	5-10	14-30
Гетероцепные	14-22	38-71	4-10	11-29
С циклическими группировками в главной цепи	21-93	65-200	8-32	24-83

Следующим фактором пожарной опасности является накапливание в облучаемом объекте электрического заряда. Значения электростатического поля, создаваемого таким зарядом достаточны для инициирования пробоя диэлектрического полимера в результате незначительного механического воздействия и его возгорания. Вклад напряженности поля E , создаваемого зарядом, в удельные потери энергии $T(x)$ (x – глубина проникновения излучения) облучающих частиц определяется по формуле [4]

$$\frac{\partial T}{\partial x} = -B(T) - eE(x), \quad (2)$$

где B – тормозная способность вещества, e – элементарный заряд.

Для оценки величины заряда предлагается использовать метод, основанный на регистрации частиц, рассеянных полем этого заряда, и оценке его вклада в рассеяние. В качестве регистрирующего элемента используется позиционно-чувствительный стрип-детектор [1].

К важным факторам пожарной опасности, подлежащим контролю, следует отнести газообразные продукты радиолитического разложения, образующиеся как в полимере, так и в той среде, где производится облучение. Для их регистрации необходимо устанавливать газоанализаторы.

1. Базалеев Н.И., Клепиков В.Ф., Литвиненко В.В. Электрофизические радиационные технологии. – Харьков: Акта, 1998. – 206 с.

2. Махлис Ф.А. Радиационная физика и химия полимеров. – М.: Атомиздат, 1972. – 330 с.

3. Книжник Е.И., Брисман Б.А., Токаревский В.В. Радиационный разогрев полимеров. Оценка максимальной температуры. Атомная энергия. Т.70. Вып.6. – 1991. – С.376-380

4. Босв С.Г., Ушаков В.Я. Радиационное накопление заряда в твердых диэлектриках и методы его диагностики. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 268 с.

Получено 04.09.2002

КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 628.1.147

С.С.ДУШКИН, д-р техн. наук, В.О.ТИХОНЮК-СИДОРЧУК,
В.О.ВОЛОДЧЕНКО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

РАСЧЕТ МАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АКТИВАТОРОВ РЕАГЕНТОВ

Приводится методика расчета магнитных и электрических параметров активаторов реагентов, используемых в процессах водоподготовки.

В системах очистки воды в настоящее время большое распространение получают материалы, синтезированные методом поликонденсации или полимеризации (иониты, флокулянты и др.). Для интенсификации процессов водоподготовки получили распространение активаторы реагентов, позволяющие увеличить коагулирующую и флокулирующую способность реагентов, снизить их дозы и, в конечном итоге, уменьшить себестоимость очистки воды.