

РАЗРАБОТКА ВОПРОСОВ ПО КЛИМАТИЧЕСКОМУ СТАРЕНИЮ ПОЛИМЕРОВ

Дубровец Людмила Владимировна

Бухарский инженерно – технологический институт г. Бухара, Узбекистан

АННОТАЦИЯ

В статье представлен анализ вопросов по климатическому старению полимеров - пластмасс, проводимый с целью определения стойкости их к раздельному и совместному действию климатических факторов

Ключевые слова: Пластмасса, климатическое старение, атмосферная коррозия, фотодеструкция, химический процесс, защитный слой, прочность, пожарная безопасность.

DEVELOPMENT OF ISSUES ON CLIMATIC AGING OF POLYMERS

Dubrovets Lyudmila Vladimirovna

Bukhara Engineering and Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

ABSTRACT

The article presents an analysis of issues related to the climatic aging of polymers - plastics, carried out in order to determine their resistance to the separate and combined effects of climatic factors

Keywords: Plastic, climatic aging, atmospheric corrosion, photodestruction, chemical process, protective layer, strength, fire safe

ВВЕДЕНИЕ

Узбекистан - солнечная республика. Климат резко континентальный. Он выражается в резких амплитудах дневных и ночных, летних и зимних температур. Природа засушливая, атмосферных осадков выпадает мало, низка относительная влажность воздуха. Продолжительность дня летом составляет примерно 15 часов, зимой - не менее девяти.

Разработка вопросов по климатическому старению полимеров - пластмасс, проводимая с целью определения стойкости их к раздельному и совместному действию климатических факторов, имеет большое практическое значение для многих отраслей промышленности Узбекистана, использующих пластмассы и изделия из них.

МЕТОДОЛОГИЯ

Правильный выбор полимера и условий его эксплуатации дает возможность без дополнительных затрат продлить жизнь полимерной конструкции или изделия и меньшим количеством полимерного материала удовлетворить потребность производства. При таких условиях эксплуатации наблюдается постепенное понижение технических характеристик пластмасс в результате происходящих в них процессов старения. Срок службы пластмассового изделия зависит от стойкости пластмассы к действию климатических факторов Узбекистана, от условий его работы и мер, принимаемых для защиты массы или поверхности изделия.

Процесс сухой атмосферной коррозии протекает при полном отсутствии слоя влаги на поверхности материала. В чистой атмосфере при комнатной температуре на поверхности материала возникают невидимые окисные пленки. При сухой атмосферной коррозии процесс разрушения металла происходит вследствие химического взаимодействия кислорода воздуха и других газообразных реагентов с поверхностью материала. Этот вид коррозии обычно приводит к потере декоративных свойств металла, не вызывая его разрушения. Атмосферная коррозия при полном отсутствии слоя влаги на поверхности материала. Этот вид коррозии - сухой атмосферной коррозией.

Существенно влияет на устойчивость полимерных материалов резкие суточные колебания температур. Резкие суточные перепады температуры воздуха и дополнительный нагрев полимеров лучистой энергией, особенно в летнее, весеннее и осеннее время, приводит к появлению больших термических напряжений. Последние за счет больших времен релаксации структурных элементов макромолекул высокополимеров накапливаются при циклических перепадах температур, что способствует растрескиванию. Особенно это характерно для жестких композиционных материалов, где термические напряжения усиливаются еще за счет различия коэффициентов теплового расширения материалов и наполнителя.

При изучении климатической устойчивости пластмасс основное влияние уделяется воздействию света. При этом все воздействие определяется не падающей энергией $E = h\nu$ (ν - частота, h - постоянная Планка), а поглощенной энергией, которая зависит от степени черноты облучаемого тела, угла падения света и т.д. В спектре солнечного света 41% спектра приходится на видимую, 50% - на инфракрасную и лишь 9% - на ультрафиолетовую часть. Установлено, что до Земли доходят длины волн 290-300 нм. В результате воздействия солнечной радиации в полимерах возможны физические и химические процессы. При фотохимических процессах (фотодеструкции) происходит разрыв связей,

образование свободных радикалов, продолжение реакции за счет наличия радикалов до появления неактивных продуктов и обрыва цепи макромолекулы.

В результате воздействия солнечной радиации в полимерах возможны физические и химические процессы. При фотохимических процессах (фотодеградации) происходит разрыв связей, образование свободных радикалов, продолжение реакции за счет наличия радикалов до появления неактивных продуктов и обрыва цепи макромолекулы.

Существует ошибочное мнение, что пластмассовым изделиям особый вред наносят солнечные лучи. На самом деле, разрушительное влияние оказывает только ультрафиолет.

Связи между атомами в полимерах могут быть уничтожены только под воздействием лучей этого спектра. Последствия такого неблагоприятного воздействия можно наблюдать визуально.

Они могут выражаться:

- в ухудшении механических свойств и прочности пластмассового изделия;
- повышении хрупкости;
- выгорании.

В лабораториях для подобных испытаний применяют ксеноновые лампы.

Также проводят эксперименты по воссозданию условий воздействия УФ-радиации, повышенной влажности и температуры.

Такие испытания нужны для того, чтобы сделать выводы о необходимости внесения изменений в химический состав веществ. Так, для того чтобы полимерный материал приобрел устойчивость к УФ-излучению, в него добавляют специальные адсорберы. За счет поглощающей способности вещества активизируется защитный слой.

Устойчивость и прочность межатомных связей также можно повысить путем введения стабилизаторов.

Для полимерных материалов характеристики пожарной безопасности являются одними из основных, принимаемых во внимание при оценке возможности их применения в конструкции изделий. Для материалов в транспортной отрасли, авиационной, строительной – это нормы пожарной безопасности.

В случае применения материалов для изготовления внешнего контура изделий, необходимо быть уверенным, что в течение назначенного срока эксплуатации изменение служебных характеристик материалов не превышает принятые допуски. Для материалов, эксплуатирующихся в условиях воздействия факторов внешней среды, это прежде всего климатическое воздействие (повышенные и пониженные температуры, влажность, осадки, солнечное

излучение). Для авиационной техники дополнительным существенным воздействием являются многократные резкие изменения температуры с амплитудой, превышающей 100°C , и минимальными значениями вплоть до -60°C .

РЕЗУЛЬТАТ

В процессе воздействия факторов внешней среды происходит изменение структуры полимерной матрицы, включающее разрывы в основной цепи полимера, элиминацию боковых групп, деструкцию или образование новых поперечных связей, миграцию на поверхность, вымывание или деструкцию низкомолекулярных продуктов (пластификаторы, наполнители, антипирены и др.). Изменения в структуре и химическом составе полимерной матрицы приводят к снижению физико - механических и других служебных характеристик. Материалы, используемые для изготовления внешнего контура техники, имеют защитное покрытие, предотвращающее воздействие солнечного света (особенно его коротковолновой УФ составляющей) на полимерную матрицу. Целью данной работы являлось исследование возможного влияния тепловых факторов эксплуатации на характеристики пожарной безопасности стеклопластиков, изготовленных на основе полимерных матриц различной химической природы.

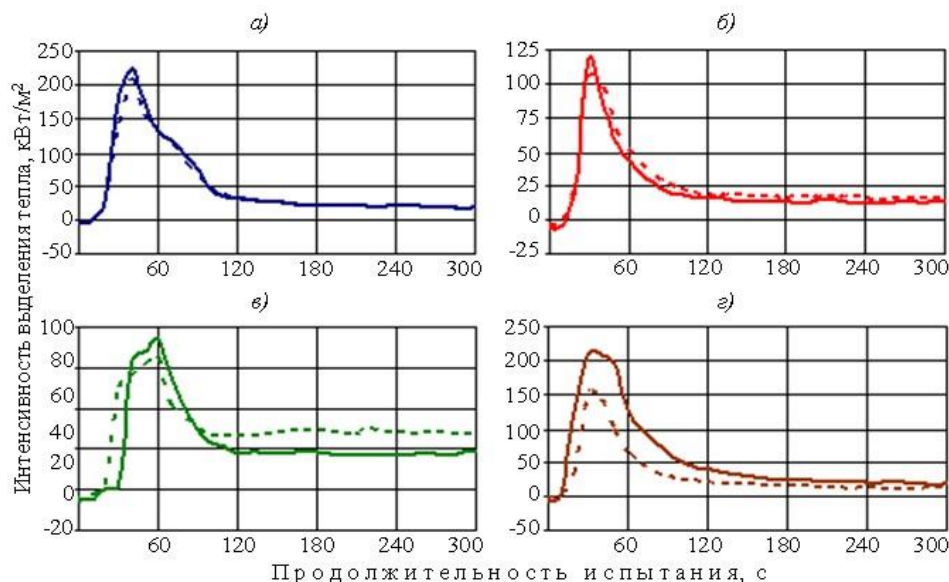


Рис.1. Тепловыделение стеклопластиков в исходном состоянии (-) и после теплового старения (- - -):

а, б – стеклопластик на эпоксидном связующем холодного (ЭД-20) и горячего (ЭДТ-69) отверждения соответственно; в, г – стеклопластик на фенольном (ФПР-520) и полиэфирном (F805TF) связующих соответственно.

ВЫВОД

Проведение исследований с целью повышения пожарной безопасности техники является одной из основных задач при разработке и квалификации материалов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Кириллов В.Н., Старцев О.В., Ефимов В.А. Климатическая стойкость и повреждаемость полимерных композиционных материалов, проблемы и пути решения //Авиационные материалы и технологии. 2012 №5
2. Н. С. Скрылёв, О. С. Вольный, В. И. Постнов, С. Л. Барботько Исследование влияния тепловых факторов климата на изменение характеристик пожаробезопасности полимерных композиционных материалов.
3. [Исследование возможности применения редкоземельных материалов в промышленности Узбекистана на примере изготовления режущих пластинок с покрытием](#). Н.Ф Уринов, Л.В Дубровец.//Техносферная безопасность городских агломераций, 2021