

**ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

Поливинилхлорид (ПВХ) – полимерный материал, который нашел широкое применение в различных областях рекламной продукции, в ремонтно-строительных работах, при отделке интерьеров помещений.

История ПВХ как материала продолжается на протяжении 30 лет и является достаточно уникальной. Вспененный поливинилхлорид широко применяется в повседневной жизни благодаря своим полезным свойствам. В качестве основы при производстве ПВХ применяют нефть, уголь и газ. Затем основа (винилхлорид) полимеризуют, после этого процесса получают конечный продукт поливинилхлорид. Он состоит из молекул водорода, углекислого газа и хлора.

Многочисленные разработки в сфере производства, совершенствование рецептур и способов переработки показали, что благодаря своему уникальному молекулярному строению, вещество занимает достаточно высокое место среди остальных видов термопластов. Вспененный поливинилхлорид сочетает в себе ряд полезных свойств: может находиться долгое время в эксплуатации, достаточно нейтрально относится к температурным перепадам, устойчив к механическим воздействиям, может обрабатываться различными способами и одно из главных свойств – слабо подвержен воздействию агрессивных сред [1].

Как только вспененный поливинилхлорид появился на рынке материалов, он зарекомендовал себя как универсальный продукт. Благодаря своим уникальным свойствам этот материал используют в различных областях для воплощения самых разнообразных идей.



Рис. 1. Поливинилхлорид (ПВХ)

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. ФГБОУ ВО «ПГТУ» А. В. Ерофеева.

Материал применяют для создания элементов своеобразной формы при помощи термоформирующих, пневмоформирующих и вакуумформирующих методов.

Этот пластик является экологически безопасным материалом. Он не содержит в себе тяжелых металлов и не оказывает негативного влияния на человека и окружающую среду.

Пластик с легкостью поддается различной обработке при помощи обычных инструментов. Его с легкостью можно разрезать, просверлить, согнуть, скрепить саморезами и скобами, распилить, склеить.

Поверхность материала покрывают различными видами пленок, красят, наносят трафаретную печать.

Благодаря высоким показателям звукоизоляции, теплоизоляции и влагостойкости, ПВХ-профиль на протяжении многих лет используют при производстве окон и дверей. Листовым поливинилхлоридом отделывают лоджии и балконы. Прозрачные листы используют в качестве альтернативы стеклу, а волнистые листы поливинилхлорида используют при кровельных работах.

ПВХ-профиль является достаточно долговечным, надежным и неприхотливым материалом.

Листовой вспененный ПВХ хорошо подходит для эксплуатации на открытом воздухе. Этот вид пластика отличается сравнительно невысокой ценой. Его используют в качестве рекламного щита. Листовой вспененный ПВХ зарекомендовал себя как материал устойчивый к погодным явлениям и воздействию ультрафиолетовых лучей.

В процессе строительства используют различные строительные материалы. Важнейшим параметром, влияющим на выбор того или иного строительного материала, является долговечность. Для прогнозирования долговечности материалов выявляют зависимость прочности от температурного временного эффекта.

Таким образом, основной задачей работы является выявление влияния величины напряжения на долговечность листов из поливинилхлорида при постоянной температуре 29 °С. В ходе работы было подвергнуто разрушению 36 образцов сплошного сечения декоративно-облицовочных листов из поливинилхлорида вспененных типа FS-Roam, плотностью 0,55 г/см³, выпускаемых по ТУ 2249-002-94691890–2009 с изм. № 1.

Геометрические размеры опытных образцов: $L_0 = 60$ мм – длина образца; $h = 3$ мм – высота образца; $b = 15$ мм – ширина образца (рис. 2).

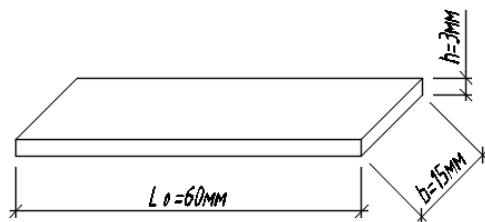


Рис. 2. Образец для проведения опытов

Для проведения испытаний на поперечный изгиб и разрушение использовался шестипозиционный стенд (рис. 3). Он состоит из рамы 1, выполненной из уголков. На опорной площадке рамы 2 установлены две роликовые опоры 3 на расстоянии друг от друга равным пролету балки (50 мм). Образец 4 помещается на роликовые опоры и нагружается с помощью приспособления для передачи сосредоточенной нагрузки.

Для устранения механических колебаний при разрушении образцов использовалось демпфирующее устройство – емкость, заполненная песком.

Испытания при разрушении поперечным изгибом проводились в режиме заданной температуры (29 °С) по стандартной методике. Образцы помещались на испытательную секцию установки. При проведении кратковременных испытаний 6 образцов каждого вида ступенчато нагружались до их полного разрушения. В процессе экспериментов фиксировалась максимальная разрушающая нагрузка, выдерживаемая материалом.

Разрушающие напряжения образцов определялись по формуле:

$$\sigma_p = \frac{M}{W} = \frac{1,5Pl}{bh^2}. \quad (1)$$

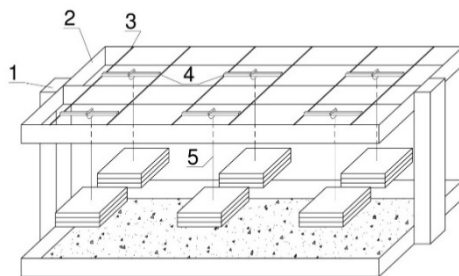


Рис. 3. Шестипозиционный стенд для проведения опытов

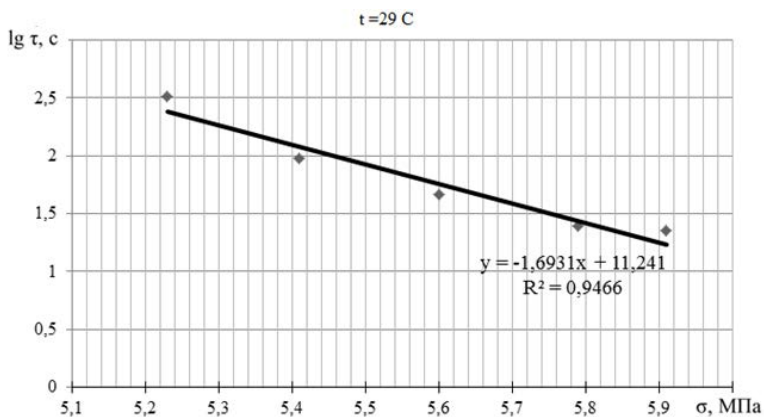


Рис. 4. Зависимость долговечности от напряжения

За конечный результат принималось среднее арифметическое значение напряжения 6 образцов, испытанных в идентичных условиях.

В процессе экспериментов, направленных на определение долговечности, фиксировалось время от момента начала нагружения не разрушающей нагрузкой, меньшей разрушающей ($0,95\sigma_p$, $0,93\sigma_p$, $0,9\sigma_p$, $0,87\sigma_p$, $0,84\sigma_p$) до разрушения образца.

В одинаковых условиях для получения одной точки испытывались 6 образцов. Прямая в координатах $\lg \tau - \sigma$ строилась по 5 точкам (5 ступеней нагружения при фиксированной температуре $t = 29 \text{ }^\circ\text{C}$).

Из рисунка 4 видно, что зависимость является прямолинейной и отражена уравнением $y = -16931x + 11,241$. При этом коэффициент корреляции $R^2 = 0,9466$, что говорит об адекватности проведенной аппроксимации.

Список литературы

1. Уилки, Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниэлс ; под ред. Г. Е. Зайкова ; пер. с англ. – СПб. : Профессия, 2007. – 728 с.

2. Ярцев, В. П. Прогнозирование поведения строительных материалов при неблагоприятных условиях эксплуатации : учебное пособие / В. П. Ярцев, О. А. Киселева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 124 с.

Кафедра «Конструкции зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «ТГТУ»