

УДК 543.632.54

СПОСОБ УСИЛЕНИЯ ЛИСТА ИЗ ПОЛИКАРБОНАТА

WAY TO STRENGTHEN A SHEET OF POLYCARBONATE

Крамаренко Аркадий Викторович

кандидат технических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет
avk5@bk.ru

Шамина Татьяна Сергеевна

студент,
Тольяттинского государственного университета
shamilina.tatiana@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается способ усиления ячеистого листа из поликарбоната, который может быть использован в качестве материала покрытия для конструкций навесов, беседок и т.д. Проведен сравнительный анализ материалов покрытий данных конструкций. Подобран способ усиления листа из поликарбоната.

Ключевые слова: поликарбонат, эпоксидная смола, навес, покрытие.

Kramarenko Arkadii Viktorovich

Candidate of Science,
Associate Professor,
Togliatty State University,
avk5@bk.ru

Shamilina Tatiana Sergeevna

Student,
Togliatty State University
shamilina.tatiana@mail.ru

Annotation. This article is devoted to a method of strengthen a cellular sheet of polycarbonate, which can be used as a coating material for canopy constructions, arbors, etc. Analysis of coating materials of these constructions was held. A method of strengthen a sheet of polycarbonate was select.

Keywords: polycarbonate, epoxy resin, canopy, cover.

В современном мире известно большое количество материалов, которые могут применяться в качестве покрытий. Они отличаются физическими свойствами, цветовой гаммой и трудоемкостью монтажа. Но к каждой конструкции, которая нуждается в покрытии, предъявляются разные требования. Не исключением является и светопропускная способность. Например, на придомовой территории при возведении конструкций навесов для стоянок легковых автомобилей светопрозрачное покрытие будет более рационально с точки зрения освещенности. Аналогична ситуация и при проектировании конструкций покрытий беседок. В дневное время суток светопрозрачные навесы, в зависимости от их свойств, могут задерживать проникновение света до 52 %. А в сумеречное – способствуют большему проникновению света внутрь конструкции.

Одним из распространенных строительных материалов покрытия является лист сотового поликарбоната. Он представляет собой две, параллельные друг другу, основные полимерные стенки, которые отделены друг от друга перпендикулярными ребрами, образующими пустоты. Вследствие этого такой лист называют ячеистым или сотовым. Такой материал является достаточно прочным и может быть согнут в плоскости благодаря своей ячеистой структуре.

Его крепят, как правило, к конструкциям из металлических профилей размерами 40×20×2 мм с помощью специальных шурупов с декоративной «шляпкой». Сам каркас устанавливается на металлические стойки или крепится к наружным, ограждающим стенам дома или другой постройки, выложенных из пено-газобетонных блоков, керамзитобетонных блоков [6], блоков из силпора [3, 4, 5], кирпича и других материалов [7].

Однако, при неблагоприятных погодных условиях может произойти деформация полой панели из поликарбоната в местах наличия пустот, т.е. между ребрами жесткости. Возможна деформация листа в результате ударного воздействия, вызванного падением висячих наледей и заледевшего снега с крыш находящихся вблизи конструкций или с краев свисающих предметов. Возможна потеря устойчивости конструкции в результате большого удельного удлинения изделий из поликарбоната в летний период времени в результате нагрева поверхности листа (до +80 °С) при воздействии высоких температур наружного воздуха, вызванного воздействием солнечных лучей. Лист сотового поликарбоната не пропускает влагу. Однако, она может проникнуть внутрь панели через открытые торцы ячеек. Это может спровоцировать биокоррозию материала.

Можно добиться изменения данных свойств, если усилить лист сотового поликарбоната путем заполнения пустот материалом, который мог бы сопротивляться негативным воздействиям среды.

Подходящим материалом является эпоксидная смола ЭД-20, которая будет затвердевать в пустотах ячеистого листа поликарбоната, образуя с ним единую композицию. Материал является прозрачным, сохраняя светопропускную способность конструкции. Основные характеристики эпоксидной смолы ЭД-20 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики эпоксидной смолы ЭД-20

№ п/п	Показатель	Примечание
1	Температура полимеризации	-10 °С до +200 °С
2	Время отверждения	6 часов
3	Время полного отверждения	24 часа

Предпочтительным способом усиления при помощи эпоксидной смолы является заполнение пустот сотового листа поликарбоната маслосазаливными шприцами, имеющими большой объем, с тонкими длинными наконечниками из воздушной силиконовой трубки диаметром. При заводских условиях изготовления могут быть использованы компрессорные установки.

Для отверждения эпоксидной смолы ЭД-20 используется отвердитель ПЭПА. Рекомендуемое соотношение смеси смолы : отвердитель – 10 : 1.

Для временной изоляции торцов полрой панели, чтобы предотвратить вытекание смолы из её полостей, может быть использован клеевой термопистолет. В этом случае, сначала изолируется одна сторона полрой панели на глубину примерно 1 см, после чего полости заполняются эпоксидной смолой, смешанной с отвердителем. По окончании заполнения одной полости открытый торец изолируют термоклеем. Таким образом, заполняются все полости. Далее монтируют конструкцию, придавая её нужную изогнутую форму, если требуется. После полного отверждения смолы торцевые части панели по желанию можно подрезать при помощи УШП на величину 2–3 см, удаляя термоклей вместе с частью панели.

Технико-экономические показатели светопропускных материалов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели композиции на основе поликарбоната и эпоксидной смолы

№ п/п	Наименование	Цена на руб/м ² листа 3 мм
1	Ячеистый поликарбонат	183
2	Монолитный поликарбонат	750
3	Оргстекло	695
4	Ячеисты поликарбонат + ЭД-20	191

Во время работы с эпоксидной смолой необходимо предусмотреть наличие средств индивидуальной защиты(СИЗ), в частности перчаток и респиратора. После полимеризации смолы дальнейшая эксплуатация производится без СИЗ.

Таким образом, полученный усовершенствованный поликарбонат обладает рядом достойных показателей, имеет достаточно невысокую стоимость. Может быть эффективно использован для устройства покрытий навесов, в частности на придомовых территориях.

Литаература:

1. Мошинский Л. Эпоксидные смолы и отвердители. – М. – Тель-Авив : Аркадия пресс Лтд, 1995. – 370 с.

2. ГОСТ Р 56712-2015 Панели многослойные из поликарбоната. Технические условия. – Введ. 5.01.2016. – М. : Стандартинформ, 2016. – 26 с.

3. Крамаренко А.В. Технология изготовления теплоизоляционных изделий на основе безводных силикатов натрия : дисс. ... канд. техн. наук / ТГУ. – Тольятти, 2000.

4. Теплоизоляция из силпора // Перспективы развития науки и образования : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 февраля 2015 г.: в 13 частях. – Часть 12. – Тамбов : ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – 176 с.

5. Особенности эффективности изготовления и применения силпора / Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья : Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции (заочной). – 2015. – Тольятти : Тольяттинский государственный университет, 2015. – 61 с.

6. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццолановых вяжущих // Символ науки. – Уфа : ООО «Омега Сайнс», 2017. – 51 с.

7. Сравнительный анализ используемых в строительстве некоторых каменных материалов / Научный альманах. – Тамбов : ООО «Консалтинговая компания Юком», 2016. – 110 с.

References:

1. Moshinsky L. Epoxy resins and hardeners. – М. – Tel Aviv : Arcadia Press Co., Ltd., 1995. – 370 p.

2. GOST R 56712-2015 Multilayered polycarbonate panels. Technical conditions. – Enter. 5.01.2016. – М. : Standardinform, 2016. – 26 p.

3. Kramarenko A.V. The technology of manufacturing thermal insulation products based on anhydrous sodium silicates : diss. of candidate of science. – Togliatti, 2000.

4. Thermal insulation from silpore // Prospects for the development of science and education: a collection of scientific papers on the materials of the International Scientific and Practical Conference February 28, 2015.: in 13 parts. – Part 12. – Tambov : LLC «Yukom consulting company», 2015. – 176 p.

5. Features of the effectiveness of manufacturing and application of the silpor / Urban planning, reconstruction and engineering support of sustainable development of Volga cities: Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference (correspondence). – 2015. – Togliatti : Togliatti State University, 2015. – 61 p.

6. Keramzitobeton with the addition of gypsum-cement pozzolanic binders // Symbol of science. – Ufa : LLC Omega Sainz, 2017. – 51 p.

7. Comparative analysis used in the construction of some stone materials / Scientific almanac. – Tambov : LLC Yukom Consulting Company, 2016. – 110 p.