

А.А. Мамонтов, О.А. Киселева

ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕНОПЛАСТОВ ПУТЕМ ИХ АРМИРОВАНИЯ

Пенополистирол зарекомендовал себя как наиболее экономичный и удобный строительный утеплитель. Однако он обладает высокой деформативностью и малой прочностью. В процессе эксплуатации он также подвергается воздействию различных факторов, приводящих к изменению его структуры и физико-механических характе-

ристик. Для расширения границ применения данного материала в строительстве разрабатываются способы повышения механических свойств пенополистирола.

В данной работе повышения прочности пенополистирола марки ПСБС-М 35 достигали путем использования армирующих слоев из стеклохолста и стеклосетки. Оптимальная конструкция армированных пенополистирольных плит была подобрана по механическим характеристикам: прочности при поперечном изгибе и твердости. Полученные результаты предоставлены на рис. 1.

Из рисунка 1 видно, что наибольшего повышения прочности можно добиться при использовании в качестве армирующего материала стеклохолста. При этом конструкция должна состоять из 3-х слоев пенополистирола толщиной 10 мм, между которыми проклеен стеклохолст. Использование такой конструкции позволяет повысить прочность пенопласта на 27%, а также предотвратить его коробление и сохранить целостность (пенопласт не будет рассыпаться на гранулы) [1].

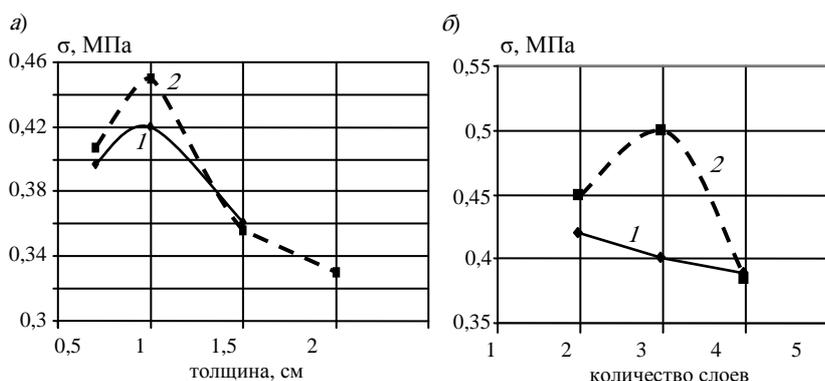


Рис. 1. Влияние толщины отдельных слоев (а) и их количества (б) на прочность армированной конструкции:

1 – стеклосеткой с ячейками 2×2 мм; 2 – стеклохолстом при поперечном изгибе

1. ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПРИМЕНЕНИЕМ АРМИРУЮЩИХ СЛОЕВ

№ п/п	Вид армирования	Материал армирования	Количество слоев пенопласта	Толщина слоя, мм	Прочность, МПа	Твердость, МПа
1.	Отсутствует	–	1	20	0,39	0,31
2.	Снаружи	Сетка (5×5 мм)	1	20	0,96	0,55
3.		Сетка (2×2 мм)	1	20	0,89	0,55
4.		Стеклохолст	1	20	0,72	0,50
5.	Комбинированное	Стеклохолст	3	10	0,51	–
6.		Сетка (2×2 мм)	2	10	1,06	–
7.		Внутри стеклохолст. Снаружи сетка (2×2)	3	10	0,79	–

Помимо прочности при армировании пенополистирола повышается его твердость. В данном случае лучших результатов можно добиться путем использования в качестве армирующего слоя стеклосетки.

В работе рассматривался и вариант комбинированного армирования, при котором армирующий материал был проклеен между слоями пенополистирола, а также нанесен снаружи конструкции (табл. 1).

Из таблицы видно, что при нанесении армирующих слоев не только внутри, но и снаружи пенополистирол имеет наибольшее значение прочности. При этом оптимальная конструкция представляет собой 2 слоя пенополистирола толщиной 10 мм с прослойкой и наружными слоями из стеклосетки. Прочность такой конструкции в 3 раза превышает прочность пенопласта.

Важным свойством пенополистирола является его долговечность, так как в процессе эксплуатации материал находится под действием длительных нагрузок. С этой целью при поперечном изгибе были проведены длительные испытания в режиме заданных температур и нагрузок. При этом фиксировали время до разрушения образцов. Полученные результаты представлены на рис. 2.

Из рисунка 2 видно, что при армировании пенополистирола наблюдается увеличение не только его прочности, но и долговечности. Увеличение долговечности обеспечено совместной работой армирующего материала (стеклохолста) с пенополистиролом за счет жесткого

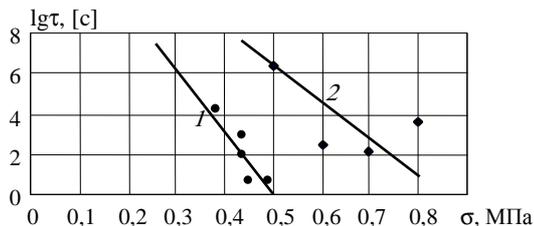


Рис. 2. Влияние армирования пенополистирола ПСБС-М 35 на долговечность при поперечном изгибе при температуре 20°C:
1 – неармированная конструкция; 2 – армированная конструкция

скрепления их клеем. После приложения нагрузки наблюдается быстрое развитие деформаций образцов, что обусловлено деформируемостью пенополистирола, но в определенный момент времени процесс замедляется за счет включения в работу армирующего материала, жесткость которого больше. Кроме того, имеющееся снаружи конструкции покрытие из сетки воспринимает основную часть растягивающих усилий, возникающих при изгибе в крайних волокнах пенополистирола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселева, О.А. Влияние старения на свойства пенополистирола и методы защиты от него / О.А. Киселева, А.А. Мамонтов, С.А. Мамонтов // XIV научная конференция ТГТУ : сб. тр. – Тамбов, 2009. – С. 164 – 167.
2. Киселева, О.А. Влияние покрытия на долговечность органических строительных материалов / О.А. Киселева, М.А. Солomatин, В.П. Ярцев // Эффективные строительные конструкции: теория и практика : сб. ст. V Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза, 2006. – С. 208 – 211.