

## ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ФОРМИРОВАНИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНЫХ ТКАНЕВЫХ ОБОЛОЧЕК

М.В. Датуашвили, Н.А. Долидзе, И.Д. Чарквиани

*Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели, Грузия*

Рассмотрены вопросы совершенствования методов проектирования и технологии изготовления текстильных композиционных материалов на основе многослойных высокомодульных тканевых оболочек. Исследовано влияние структуры формирования на эксплуатационные свойства многослойных тканевых оболочек. Для повышения эксплуатационных характеристик высокомодульных слоистых структур разработан метод армирования неподвижных многослойных тканевых оболочек с помощью вышивальных строчек. Приведены данные исследования физико-механических показателей проармированных вышивальными петлями многослойных оболочек из стеклоткани.

**Ключевые слова:** текстильный композит, многослойная тканевая оболочка, стеклоткань.

**Введение.** Слоистые текстильные композиционные материалы, получаемые методом последовательной укладки стеклоткани на поверхности, наряду с положительными свойствами характеризуются отрицательными показателями. Одним из основных недостатков таких структур является слабое сопротивление межслойному сдвигу и поперечному отрыву. С точки зрения повышения производительности труда и простоты технологического процесса, наиболее доступным способом повышения сопротивления межслойному сдвигу и поперечному отрыву является прошивка слоистых материалов [1]. Причиной ограничения использования этого метода является низкая износостойкость высокомодульных прошивных ниток. Кроме того, из-за большого разнообразия конфигурации форм таких оболочек, конструкции и функционального назначения существующего швейного оборудования возможность использования данного метода весьма ограничена.

С учетом поставленной задачи нами были разработаны рекомендации по технологии прошивки вышивальными стежками неподвижных армирующих оболочек, предусматривающие использование специальных полых игл [2].

Основной недостаток вышеуказанного метода заключается в том, что нити не переплетаются, и при техническом воздействии строчка может распуститься, однако если учесть то, что текстильные композиционные

материалы подвергаются пропитке разными смолами и затвердению, проложенные строчки обязательно выполняют свои функциональные обязанности. Кроме того, рассмотренный метод можно усовершенствовать путём пропитки связующей армирующей нити в момент ее введения в пакет материала.

Очевидно, что физико-технические свойства прошитых оболочек во многом будут зависеть от ориентации армирующей нити. В связи с этим большой интерес представляет исследование геометрии прошивной строчки.

**Методы исследования.** С целью определения показателя прочности на расслоение и сопротивления армированию стеклоткани Т/С 8/3 КТО ГОСТ 6-11-216-76 были вырезаны полосы стеклоткани размерами 150x30 мм, а набор из 20 слоев фиксировали зажимами (см. рис.). В качестве армирующей нити использовали пропитанную смолой ЭД-2 стеклонить. Армирование проводили с помощью полых игл диаметром 1,5 мм.

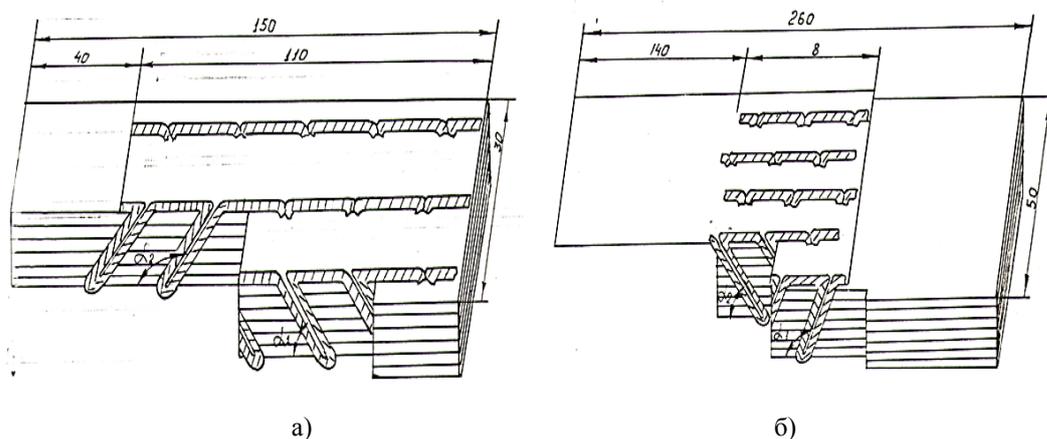


Рис. Схемы образцов для определения прочности на сдвиг (а) и расслаивание (б)

Армирование проводилось под определённым углом наклона иглы вдоль прошивной строчки. Чрезмерное увеличение угла наклона иглы нецелесообразно, т.к. технологически такие строчки трудновыполнимы, а также увеличивается зона повреждения пакета прокалыванием. Схемы образцов представлены на рисунке. Длина прошивной стежки -  $10 \pm 1$  мм, расстояние между прошивными строчками -  $10 \pm 1$  мм. Проармированные образцы выдерживались при комнатной температуре в течение 24 часов, что достаточно для отверждения пропитанных нитей. Испытание проводилось на машине РТ-250-М-2 при скорости опускания нижнего зажима 110 мм в минуту.

Усилие отслоения или сдвига верхнего слоя пакета является достоверной информацией при определении эксплуатационных свойств многослойной оболочки. Отчет результатов осуществляется по силовой шкале.

Показателем прочности при расслаивании каждой элементарной пробы является среднее арифметическое значение из 10 показателей расслаивания пробы, снятых через каждые 10 мм:

$$P_n = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k P_i / b,$$

где  $k=10$ ;  $b$  - ширина пробы, равная 3 см.

В качестве показателя прочности армирования на расслаивание принималось среднее арифметическое значение результатов испытания трёх проб:

$$P_p = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^m P_n,$$

где  $M=3$ .

Результаты исследований с учётом коэффициента однородности [3] представлены в таблице.

Сопrotивление армированного пакета на сдвиг между слоями оценивали разрушающим напряжением, кгс/см<sup>2</sup>:

$$\sigma = P/S,$$

где  $P$  - разрушающее усилие (кгс);  $S$  - площадь армирования (4 см<sup>2</sup>).

Для каждого варианта прошивки проводили по пять измерений, по результатам которых выводили среднее значение разрушающего усилия  $P$  (кгс). Значения разрушающего напряжения представлены в таблице.

Таблица

Показатели прочности на расслаивание и разрушающего напряжения при сдвиге армированных образцов

№	Вариант прошивки	Среднее усилие расслаивания		Среднее разрушающее напряжение при сдвиге	
		$H$	%	$Па$	%
1	$\alpha_1 = \alpha_2 = 90^0$	7,74	82	1,38	85
2	$\alpha_1 = \alpha_2 = 75^0$	7,28	77	1,28	79
3	$\alpha_1 = \alpha_2 = 105^0$	8,1	85	1,42	88
4	$\alpha_1 = \alpha_2 = 60^0$	7,12	75	1,2	74
5	$\alpha_1 = \alpha_2 = 120^0$	8,24	88	1,54	95
6	$\alpha_1 = \alpha_2 = 45^0$	6,82	73	1,15	72
7	$\alpha_1 = \alpha_2 = 135^0$	8,89	93	1,61	100
8	$\alpha_1 = 45^0, \alpha_2 = 135^0$	9,32	100	1,52	94

**Выводы.** Анализируя результаты исследования, можно сделать следующий вывод: для армирования многослойных оболочек из стеклоткани по структурно-

технологическим и прочностным характеристикам целесообразно использовать схему армирования  $\alpha_1=45^\circ$  и  $\alpha_2=135^\circ$ .

#### Литература

1. **Нижарадзе З.К., Комиссаров А.И., Бурмистров А.Г.** Исследование износостойкости углеродной нити для прошивки многослойных настилов.– М.: Деп. в ЦНИИТЭИлегпром, 1986.- №17.- 20 с.
2. **Датушвили М.В., Базаев Е.М., Рой Ю.И.** Разработка способа армирования многослойных тканевых оболочек // Материалы семинара “Повышение эффективности производства в легкой промышленности”. – М.: Общество “Знание”, 1991.– С. 3-6.
3. **Бузов Б.А., Алыменткова Н.Д.** Материаловедение швейного производства.– М.: Легпромиздат, 1986.- 424 с.

*Поступила в редакцию 28.04.2015.  
Принята к опубликованию 21.10.2016.*

### ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱԶՄԱՇԵՐՏ ԳՈՐԾՎԱԾՔԱՅԻՆ ԹԱՂԱՆԹՆԵՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿՐԱ

**Մ.Բ. Դաթուաշվիլի, Ն.Ա. Դոլիձե, Ի.Դ. Չարկվիանի**

Դիտարկված են բազմաշերտ բարձրամոդուլ գործվածքային թաղանթների հիմքով տեքստիլ կոմպոզիցիոն նյութերի նախագծման մեթոդների և պատրաստման տեխնոլոգիայի կատարելագործման հարցերը: Հետազոտված է բազմաշերտ գործվածքային թաղանթների շահագործական հատկությունների վրա ձևավորման կառուցվածքի ազդեցությունը: Բարձրամոդուլ շերտային կառուցվածքների շահագործական բնութագրերի բարձրացման համար մշակվել է անշարժ բազմաշերտ գործվածքային թաղանթների՝ ասեղնագործման կարերի միջոցով արմանավորման մեթոդ: Ներկայացված են ասեղնագործման օղակներով արմանավորված ապակեգործվածքից պատրաստված բազմաշերտ թաղանթների ֆիզիկամեխանիկական ցուցանիշների հետազոտման տվյալները:

**Առանցքային բաներ.** տեքստիլ կոմպոզիտ, բազմաշերտ գործվածքային թաղանթ, ապակեթել:

**THE IMPACT OF THE FORMATION STRUCTURE ON THE MAINTENANCE  
PROPERTIES OF MULTILAYER TISSUE MEMBRANES**

**M.B. Datuashvili, N.A. Dolidze, I.D. Charkviani**

Issues on improving the methods for designing and manufacturing textile composite materials based on multilayer high-modulus tissue membranes are considered. The impact of the formation structure on the maintenance properties of multilayer tissue membranes is investigated. To improve the performance of high-modulus layer structure, a method for reinforcing the fabric-laminated shells by using embroidery stitches is developed. The data of the investigation of the physical and mechanical properties of multilayer membranes of glass cloth reinforced by embroidery stitches, are introduced.

**Keywords:** textile composite, multilayer fabric shell, glass cloth.