

Иманкулова А.С., Рысбаева И.А.

МНОГОСЛОЙНЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

A.S. Imankulova, I.A. Rysbaeva

MULTI LAYER TEXTILE MATERIAL FOR UNIFORM

УДК: 677.021.154

Данная работа содержит информацию о разработке многослойного текстильного материала специального назначения с использованием минеральных волокон.

В работе приведены получения многослойного комплексного материала из трех слоев и результаты физико-механических свойств.

Given work contain information of work out much layer textile material special appointment with make use of minerals fibers.

The work results in receive much layer complex material of three layers and re-sults physics-mechanical property.

Известно, что одним из основных проблем по охране труда является обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, к которым относится специальная одежда для пожарников. Она предназначена для защиты от воздействия неблагоприятных и вредных производственных и других факторов, способствует снижению профессиональных заболеваний, а также повышению производительности труда.

Для каждого вида специальной одежды определены как общие требования - наличие необходимых конструктивных защитных элементов, защита от повышенных или пониженных температур, агрессивных сред, воздействие химических веществ и радиоактивных излучений и т.д.

Защитные свойства специальной одежды обеспечиваются за счет правильного выбора и создания специальных материалов, обладающих специфическими свойствами. В связи с этим разработка новых материалов специального назначения с использованием отечественной сырьевой базы, в частности, местного базальтового минерала в настоящее время является актуальной и необходимой.

В настоящее время существуют текстильные материалы технического и специального назначения, которые содержат в своем составе различные компоненты, а также отличаются по технологическим аспектам [1-6].

Целью настоящей работы является получение текстильного материала с использованием базальтовых волокон, отработки технологических параметров и определение физико-механических характеристик полученного материала.

Свойства и структурные характеристики, присущие выбранным и исследуемым материалам, а именно базальтовых волокон, ткани и нетканого полотна, делает возможным их использование в комплексе слоев.

Для изготовления многослойного текстильного комплексного материала выбран следующий составляющий комплекс в перечисленной последовательности:

1. Базальтовый холст.
2. Нетканое полотно из шерсти.
3. Ткань (хлопчатобумажная, хлопковолокно+ вискозное волокно).

Таким образом, предлагается трехслойный комплексный материал, где:

- базальтовый холст играет роль термостойкого компонента;

- нетканое полотно из шерсти как теплозащитный компонент и имея очень низкую поверхностную пористость, а также высокие гигиенические свойства позволяет предохранять кожу человека от вредных воздействий базальтовых волокон;

- ткань предлагается использовать как наружный износостойкий слой.

Предлагаемые составляющие материалы, комплексного проектируемого материала отвечают основным требованиям для получения комплексного материала специального назначения. Поверхностная плотность полученного нетканого полотна, как составляющего слоя проектируемого материала, составила $62,7 \text{ г/м}^2$, а толщина – 0,3 мм.

Для спецодежды материалоемкость играет немаловажную роль. Также, спецодежда не должна стеснять движения, должна быть достаточно плотной и легкой, удобной. Материал для спецодежды должен отвечать технологическим требованиям при изготовлении изделия и т.д. Полученное нетканое полотно отвечает всем заданным требованиям.

Поверхностная пористость предлагаемой хлопчатобумажной ткани, как одного из слоев проектируемого комплексного материала, составляет 6,27 %, что позволяет не пропускать короткие концы базальтовых волокон наружу, чтобы не соприкасалась с телом человека.

Предлагаемые слои нового комплексного материала с использованием базальта - тонкое нетканое полотно из шерсти и хлопчатобумажная ткань - будут использоваться как специальная подстежка для проектируемого материала

Далее проводилась работа по обнаружению наиболее оптимального способа соединения пакета комплексного материала из трех слоев.

Комплексные материалы состоят из двух или трех исходных материалов, соединенных клеевым, огневым или прошивным способом.

Для проектируемого материала был выбран прошивной способ соединения слоев. Прошивной способ представляет собой соединение ниточным швом на много игольных стегально-прошивных машинах. Для соединения нескольких плоских структур, т.е. прошивания многослойных материалов применяются машины челночного и цепного стежка.

Соединения слоев материалов выполняется на стегальном полуавтомате «Мека».

Технологический процесс и его схема связаны с видом выпускаемого продукта, толщины шиваемого материала, количество слоев материалов, видом применяемого сырья и т.д.

Нами были проведены исследования по разработке технологии получения нового комплексного материала. Для получения проектируемого материала с использованием базальтовых волокон предлагается следующая технологическая схема (рис. 1).



Рис. 1. Технологическая схема получения нового многослойного текстильного материала с использованием базальта

Проведенные исследования показали возможность получения нового материала при оптимальном соотношении слоев проектируемого материала, который сочетает в себе гигиенические, теплозащитные свойства и термостойкость. Физи-ко-механические свойства показывают отношение материала к действию приложенных к нему сил и характеризуются такими показателями, как разрывная нагрузка и удлинение, жесткость раздвижки и т. д. Для определения этих характеристик использовали разрывные машины типа РТ-250. Испытанию подвергали полоски комплексных

текстильных материалов размером 50x200 мм при расстоянии между зажимами разрывной машины равным 100мм. Для определения разрывной нагрузки и удлинения использовались ГОСТ 29104.4-91 «Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве».

В таблице 1 приведены показатели растяжения комплексного материала, прошитого прямолинейной строчкой и зигзагообразной строчкой до разрыва.

Таблица 1

Определение показателей растяжения комплексного материала до разрыва

Виды образцов	Разрывное усилие P_p , Н	Разрывное абсолютное удлинение L_p , мм	Разрывное относительное удлинение E , %
Комплексный базальтовый материал, прошитый: зигзагообразной строчкой, прямолинейной строчкой	339	20	18
	361,6	27,5	25

В результате проведения исследований было выявлено, что наиболее приемлемым является комплексный материал, прошитый прямолинейной строчкой. Прочность полученного материала составила 361,6 Н.

В табл. 2 приведены показатели жесткости комплексного материала.

Таблица 2

Определение жесткости при изгибе комплексного материала

Виды образцов	Жесткость, E , мкн·см ²
Комплексный базальтовый материал, прошитый: зигзагообразной строчкой,	5,75
прямолинейной строчкой	4

Из табл. 2 видно, что по показателям жесткости при изгибе стеганный комплексный материал, соединенный зигзагообразной строчкой, оказался более жестким (5,2 мкн·см²).

Далее определили растяжение полного удлинения при растяжении нагрузкой меньшей, нежели разрывная нагрузка комплексного материала. Подтверждающие этот факт сведения приведены в табл. 3.

Определение компонентов полного удлинения при растяжении нагрузкой меньше разрывной для комплексного материала

Вид образца	Длина образцов, см							
	во время нагрузки				во время отдыха			
	5 (сек)	5 (мин)	15 (мин)	30 (мин)	5 (сек)	5 (мин)	15 (мин)	30 (мин)
Комплексный базальтовый материал, прошитый:								
зигзагообразной строчкой,	20,0	20,1	20,27	20,3	20,1	20,08	20,05	20,0
прямолинейной строчкой	20,0	20,32	20,35	20,72	20,4	20,17	20,12	20,05



а)

б)

Рис. 2. График изменения во времени полной деформации растяжения комплексного материала при действии нагрузки и отдыха: а) прошитый зигзагообразной строчкой; б) прошитый прямолинейной строчкой.

Далее были определены поверхностная плотность полученного комплексного материала на основе базальтового волокна по ГОСТу 29104.1-91. Данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

Структурная характеристика комплексного материала

№, пп.	Многослойный комплексный материал	Поверхностная плотность нового материала, г/м ²
1	Прошитый - зигзагообразной строчкой	336
2	Прошитый - прямолинейной строчкой	320

На рис.2 показан график изменения во времени полной деформации растяжения комплексного материала.

При сравнительном анализе физико-механических свойств соединенных слоев прошивным способом были получены следующие результаты: по прочности на разрыв, стеганный комплексный материал на основе базальтового волокна прямолинейной строчкой показал более лучшие результаты (прочность составило 361,6 Н), чем стеганный комплексный материал зигзагообразной строчкой (прочность составило 339 Н).

По показателям жесткости при изгибе стеганный комплексный материал, соединенный зигзагообразной строчкой, оказался более жестким (5,2 мкн. см²).

По результатам сравнительного анализа структурных и физико-механических характеристик, из предложенных способов соединений наиболее приемлемым комплексным материалом на основе базальтового волокна оказался прошитый ниточным способом.

Таким образом, в данной работе получен новый многослойный текстильный материал с использованием базальтового волокна местного производства.

В результате исследований получены составляющие компоненты проектируемого материала, где предлагается использовать базальтовый холст как термостойкий компонент, нетканое полотно из шерсти и ткань как подстежка.

Поверхностная плотность каждого слоя составляет:

- базальтовый холст - 58,7 г/м²;
- нетканое полотно - 62,7 г/м²;
- ткань - 90,6 г/м².

Поверхностная плотность спроектированного комплексного материала в общем составила 247,8 г/м².

Поверхностная пористость предлагаемой ткани как одного из слоев составляет 6,27 %, что позволяет не пропускать короткие концы базальтовых волокон наружу и использовать ткань как специальную подстежку для проектируемого материала.

Для прошивания многослойного проектируемого материала были предложены:

- соединение слоев зигзагообразной строчкой;
- соединение слоев прямолинейной строчкой.

Поверхностная плотность комплексного материала при зигзагообразной строчке составила: - 336 г/м², при прямолинейной строчке - 320 г/м².

Результаты исследований показали, что наиболее приемлемым является комплексный материал, прошитый прямолинейной строчкой. Прочность полученного материала, прошитого прямолинейной строчкой, составила 361,6 Н.

Одной из областей применения производных современного базальтового волокна может служить

именно применение материала в текстильной и легкой отраслях промышленности в качестве прокладочного и защитного материала для пошива одежды сварщиков и спасателей, работающих в зоне высоких температур и открытого огня.

Литература:

1. Ормонбеков Т.О. Технология базальтовых волокон и изделия на их основе. - Б.: «Технология», 1997. - с.122.
2. Бузов И.А. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства М.: 1988.
3. Иманкулова А.С. Текстильные композиты. -Б.: 2005.- с.35.
4. Тутаков О.В. Базальтовая ткань из крученых волокон. - 1991, №2-с.16
5. Тутаков О.В., Боечко В.М. Температуроустойчивые ткани из базальтовых волокон // Технология текстильной промышленности. - 1981. - №1. - с.9-10.
6. Патенты РФ №№ 217072, 2168415.