

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕВЫХ БРОНЕПАКЕТОВ

RESEARCH OF BALLISTIC PROPERTIES OF FABRIC ARMoured PACKAGES

А.И.СЛУГИН, С.Д.НИКОЛАЕВ, В.М.ФОМИН, А.С.НИКОЛАЕВ
A.I. SLUGIN, S.D. NIKOLAEV, V.M. FOMIN, A.S. NIKOLAEV

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")
E-mail: nsd@staff.msta.ac.ru

Изготовлены текстильные бронепакеты различной поверхностной плотности из комплексной нити и текстильные бронепакеты с применением тканей из регенерированного арамидного волокна, а также композитные бронепакеты из комплексной нити и композитные бронепакеты с применением тканей из регенерированного волокна. Баллистическую стойкость всех образцов оценивали по скорости V_{50} .

Textile armoured packages of various surface density from a complex thread and textile armoured packages with application of fabrics from the regenerated aramide fiber, as well as composite armoured packages from a complex thread and composite armoured packages using fabrics from a regenerated fiber have been made. Ballistic firmness of all samples was estimated on V_{50} speed.

Ключевые слова: ткани, композиты, арамид, регенерированное волокно, комплексная нить, баллистическая стойкость.

Keywords: fabrics, composites, aramide, a regenerated fiber, a complex thread, ballistic firmness.

В табл. 1 представлены результаты баллистических испытаний текстильных бронепакетов, которые проводили путем обстрела защитного пакета шариком 1,03 г.

непакетов, которые проводили путем обстрела защитного пакета шариком 1,03 г.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Поверхностная плотность бронепакета, кг/м ²	V_{50} , м/с		Снижение V_{50} , %
		пакет из комплексных нитей Русар	пакет с тканью из регенерированного арамидного волокна	
1	2	530	350	- 34
2	3	580	400	- 31
3	4	630	450	- 29
4	5	680	500	- 26
5	6	715	540	- 24
6	7	750	580	- 23

Из табл. 1 видно, что замена части комплексной нити на пряжу из регенерированного арамидного волокна ведет к снижению защитных характеристик текстильного бронепакета, однако с увеличением

поверхностной плотности пакета это снижение уменьшается.

На рис. 1 представлена зависимость скорости V_{50} от поверхностной плотности текстильных бронепакетов.

В табл. 2 представлены результаты баллистических испытаний композитных бронепанелей, изготовленных из комплексной нити и композитных бронепанелей,

изготовленных с применением тканей из регенерированного арамидного волокна.

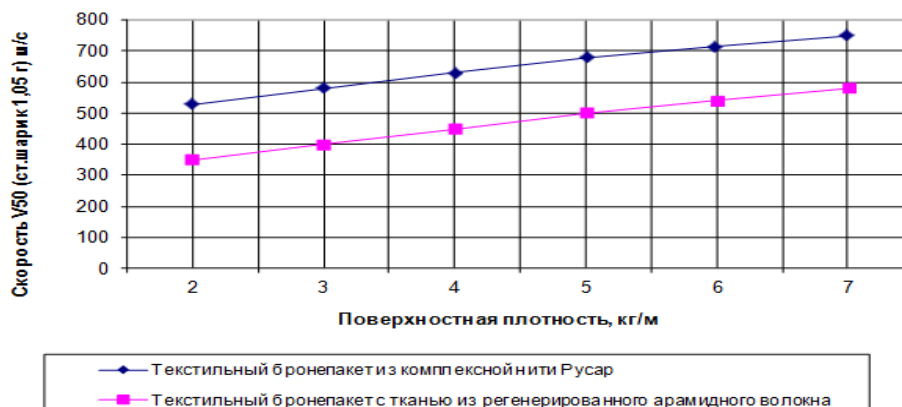


Рис. 1

Таблица 2

№ п/п	Поверхностная плотность бронепанели, кг/м ²	V ₅₀ , м/с		Снижение V ₅₀ , м/с
		панель из комплексной нити Русар	панель с тканью из регенерированного арамидного волокна	
1	2	450	350	- 22
2	3	490	390	- 20
3	4	520	420	- 19
4	5	550	440	- 20
5	6	580	465	- 20
6	7	600	480	- 20

Из табл. 2 видно, что замена части материала, изготовленного из комплексной нити, на материал, изготовленный из регенерированного арамидного волокна, приводит к снижению V₅₀ и это снижение практически остается постоянным, то есть

не зависящим от поверхностной плотности бронепанели. Это наглядно видно на рис. 2, на котором представлена зависимость скорости V₅₀ от поверхностной плотности бронепанелей.

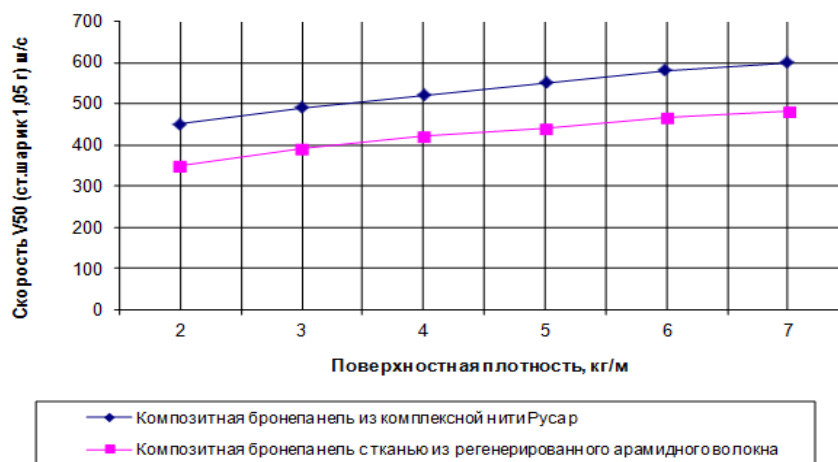


Рис. 2

Сравнительный анализ соответствующих характеристик табл. 1 и 2 говорит о том, что заземление отдельных нитей в бронепанели приводит к снижению защитных характеристик материала.

В табл. 3 представлены результаты снижения баллистической стойкости панели, изготовленной из комплексной нити,

по сравнению с баллистической стойкостью пакета из комплексной нити, а также снижение баллистической стойкости панели, изготовленной из регенерированного арамидного волокна, по сравнению с пакетом из регенерированного арамидного волокна в зависимости от поверхностной плотности защитного элемента.

Т а б л и ц а 3

№ п/п	Поверхностная плотность, кг/м ²	Снижение V ₅₀ , %	
		комплексная нить	регенерированное арамидное волокно
1	2	15,0	0
2	3	15,5	2,5
3	4	17,5	6,7
4	5	19,1	12,0
5	6	18,9	13,9
6	7	20,0	17,2

Анализ полученных результатов исследований показал, что с увеличением поверхностной плотности:

- различие в защитных характеристиках текстильных пакетов из комплексной нити и из регенерированного арамидного волокна уменьшается;

- разница в защитных характеристиках композитных панелей из комплексной нити и регенерированного арамидного волокна не меняется;

- разница в защитных характеристиках текстильного пакета из комплексной нити и композитной панели из комплексной нити слабо возрастает;

- разница в защитных характеристиках текстильного пакета из регенерированного арамидного волокна и композитной панели из регенерированного арамидного волокна возрастает.

Такое различие в изменении характеристик связано с различным поведением текстильных материалов по отношению к связующему – ткань, выработанная из пряжи, образует более прочную связь с полимерным материалом по сравнению с тканью из комплексной нити.

Как отмечалось ранее, защита экипажа колесных бронированных автомобилей, разрабатываемых сегодня ("Тигр", "Волк"), является не менее сложной задачей, чем защита экипажей тяжелой бронированной техники. Разрабатываемая сегодня техника

должна иметь 6А класс защиты (7,62×54 Б32).

Эти показатели могут быть достигнуты путем увеличения брони автомобиля до 12...12,5 мм, что приводит к существенному увеличению веса автомобиля и снижению его тактико-технических характеристик. Более того, при непробитии брони или при пробитии ее более мощным оружием (12,7 мм Б32 АР) возникает мощный поток вторичных осколков (в том числе сердечник), которые оказывают более сильное воздействие на экипаж по сравнению с пробитием небронированного корпуса автомобиля неразрушенной пулей. Для устранения этого воздействия предложено использовать в качестве антирикошетного противоосколочного слоя текстильный пакет или композитную панель, изготовленные из арамидной ткани из регенерированных арамидных волокон.

По оценкам специалистов использование предложенной защиты решает проблему защиты экипажа бронированного автомобиля и позволяет снизить вес автомобиля на 200...300 кг по сравнению с монолитной броней.

Использование регенерированного арамидного волокна в качестве исходного материала для изготовления текстильных бронепакетов и композитных бронепанелей приводит к существенному снижению стоимости бронирования. Текстильный

бронепакет и композитная бронепанель, изготовленные из регенерированного арамидного волокна, имеют меньшую стоимость даже по сравнению с композитом из полипропиленовых волокон, обладая при

этом несравнимо более высокими огне- и термостойкостью.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 01.09.11.
