

УДК 687

НАДЕЖНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ В СПОРТИВНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

ЧАЛЕНКО Е.А., доцент, КИРСАНОВА Е.А., профессор, ВЕРШИНИНА А.В., аспирант

Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: прочностные характеристики, соединительные швы, динамическая нагрузка, спортивные изделия.

Реферат: исследовано влияние динамических нагрузок на прочностные характеристики соединительных швов в спортивных изделиях. Определена закономерность между прочностью и длительностью нагружений. Выявлены оптимальные виды швов для спортивных изделий.

При производстве спортивных изделий важную роль играет оценка качества готовой продукции, которая, в свою очередь складывается из множества факторов. Для оптимизации производственных процессов необходим объективный метод оценивания. Таковым является метод экспертных оценок в связи с отсутствием регламентируемых требований.

Качество шва влияет на конечные показатели готового спортивного изделия, поэтому выбор шва с наиболее оптимальными показателями сокращает расходы производства.

В качестве объекта исследования был выбран костюм гимнаста, отличающийся минимальной толщиной пакета (однослойный) и плотной структурой применяемых материалов. Ранее [1-3] были проведены исследования свойств материалов и выбраны 3 вида разных ценовых категорий. Исследования проводились на образцах материалов, выкроенных вдоль петельных столбиков, и обработанных соединительными швами в соответствии с ГОСТ 12807-2003 (табл. 1). Прочность швов определена по общепринятой методике на разрывной машине РТ-250М-2.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых швов

Код шва	Наименование шва	Код в соответствии с ГОСТ 12807-2003	Расход ниток на 1 см шва, см
1	2	3	4
1	Стачной взаутюжку челночный зигзагообразной строчки	304	5,30
2	Стачной взаутюжку цепной 2-х ниточный обметочный	502	12,20
3	Стачной взаутюжку цепной 3-х ниточный обметочный	504	13,80
4	Стачной взаутюжку цепной 4-х ниточный обметочный	506	18,00
5	Стачной взаутюжку цепной 4-х ниточный стачивающе-обметочный	507	16,50
6	Стачной взаутюжку 5-ти ниточный стачивающе-обметочный	401 и 505	18,70
7	Накладной челночный зигзагообразного стежка	304	5,30
8	Накладной цепной плоскошовный 2-х рядный узкий	406	10,20
9	Накладной цепной плоскошовный 2-х рядный широкий	406	13,48
10	Накладной цепной плоскошовный 3-х рядный	407	18,90

Часто спортсмен продолжает тренироваться или выступать в спортивном костюме, в шве которого произошел разрыв нитей. Поэтому при проведении исследований учитывался тот факт, что в результате воздействия высоких динамических нагрузок, в шве происходит серия разрывов нитей строчки. Были проведены испытания прочности швов до первого (рис. 1) и до второго (рис. 2) разрывов нитей.

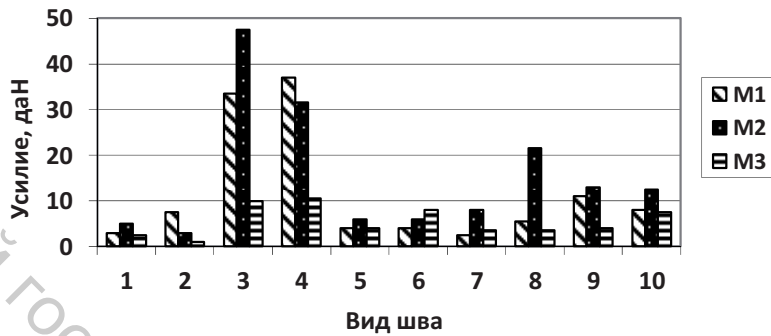


Рисунок 1 – Показатели разрывной нагрузки швов на материалах (M1, M2, M3) после первого разрыва строчек

Показатели устойчивости швов к разрывной нагрузке изменяются после первого разрыва шва (рис. 1). При этом происходит временное повышение эластичности шва, а нагрузка перераспределяется на другие его участки, поэтому прочность достаточна для продолжения эксплуатации. Но после второго разрыва непосредственно происходят третий и последующие разрывы. Таким образом, нарушается не только товарный вид изделия, но и происходит его физический износ. Высокую прочность после первого и второго разрывов показали соединительные швы 3 и 4. Следует заметить, что наибольшая прочность при втором и последующих разрывах оказалась у тех швов, при первом разрыве которых потребовалась относительно невысокая нагрузка (рис. 2). Самыми надежными являются швы под номерами 3, 5, 6, 8, 9. они сохраняют внешний вид и прочность после разрыва одной из нитей в шве.

Для первого разрыва краевых швов 9 и 10 понадобилось небольшое усилие, однако, для второго разрыва потребовалось значительно увеличить нагрузку. Кроме того, данные швы обладают меньшей толщиной и, соответственно, меньше оказывают давление на тело спортсмена при высоких динамических нагрузках.

Была выявлена закономерность: чем дольше шов сохраняет свою прочность до первого разрыва, тем быстрее он теряет прочность после длительных нагружений, и, наоборот, чем меньше усилий придется приложить для разрыва шва, тем дольше он будет сохранять свою прочность и внешний вид после длительного воздействия нагрузок.

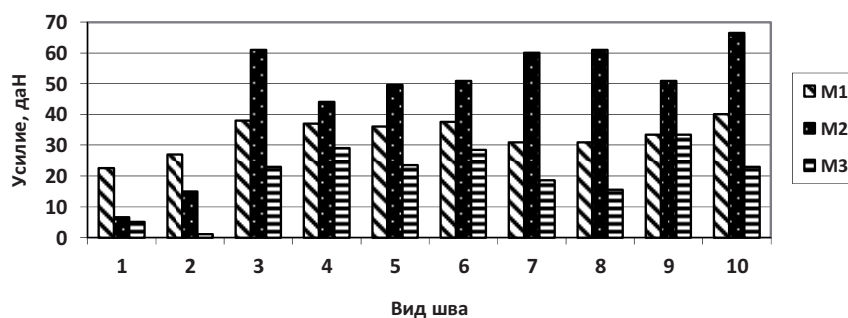


Рисунок 2 – Показатели разрывной нагрузки швов на материалах (M1, M2, M3) после второго разрыва строчек

Чтобы оценить целесообразность использования швов необходимо учитывать экономическую составляющую, а именно величину затрат на выполнение шва, т.е. расход ниток (табл. 1). С точки зрения наименьшего расхода ниток лучшие показатели у швов 1, 2, 3, 7, 8, 9.

Для прогнозирования надежности швов был использован метод априорного ранжирования исследованных факторов, все результаты были проранжированы и определены коэффициенты весомости для разных швов (рис. 3). Для оценки согласованности мнений экспертов подсчитан коэффициент конкордации (согласованности), который был равен 0,95

Существенно значимыми в нашем случае являются показатели, значения которых больше 0,1. Учитывая все проведенные испытания и проанализировав полученные коэффициенты весомостей, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальными для использования в изготовлении спортивных костюмов являются накладной цепной шов 10 и соединительный шов 3, которые обладают высокими прочностными характеристиками, имеют небольшую толщину и достаточно недорогие в производстве. Также можно рекомендовать для применения швы: стачные взаутюжку цепной 4-х ниточный и 5-ти ниточный стачивающе-обметочный и накладной цепной плоскошовный 2-х рядный широкий.

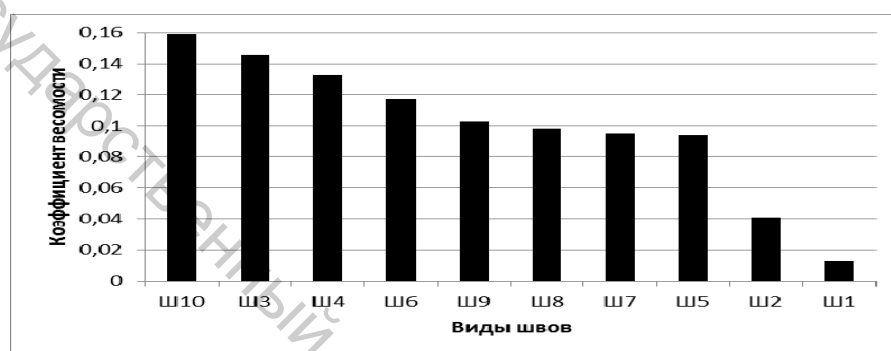


Рисунок 3 – Ранжирование показателей качества швов на разных материалах

Таким образом, при проектировании деталей спортивного костюма для улучшения качества изделия следует использовать метод априорного ранжирования для определения надежности соединения деталей изделий.

Литература:

1. Чаленко Е.А., Санжиева Г.В., Урьяш А.А. Исследование пакетов материалов для спортивных купальников. Журнал «Дизайн и технологии», М., 2013, № 38, стр. 77-83.
2. Кирсанова Е.А., Чаленко Е.А., Шустов Ю.С., Санжиева Г.В. Применение метода структурирования функции качества при определении потребительских характеристик спортивной одежды. Журнал «Химические волокна», Н., 2015, № 2, стр. 62-64.
3. Application of quality function deployment method for determining performance properties of sportswear. Kirsanova E.A., Chalenko E.A., Shustov Y.S., Sanzhieva G.V. Fibre Chemistry, 2015.

УДК 504

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

²ЧЕПЕЛОВ С.А., аспирант; ²МАРУЩАК А.С., студент; ¹САВЕНОК В.Е., доцент

¹Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,

²Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, оценка, параметр, метод, расчет, территория, экологический риск.