

УДК 677.03

**АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ ШВА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ПАРАМЕТРОВ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ
ИГЛОПРОБИВНЫМ СПОСОБОМ**

**THE ANALYSIS OF DURABILITY OF A SEAM DEPENDING
ON PARAMETERS OF CONNECTION OF DETAILS
OF PRODUCTS IN THE NEEDLE-PUNCHING WAY**

М.У. КУРАМЫСОВА, Ю.В. БОНДАРЕВА, Е.И. БИТУС
M.U. KURAMYSSOVA, YU.V. BONDAREVA, E.I. BITUS

**(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан,
Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского)**

В статье рассматривается соединение деталей изделий иглопробивным способом. Определена прочность шва на соединительных участках. Выведена формула прочности шва и зависимость прочности шва на участках соединения по иглопробивной технологии.

In article connection of details of products is considered in the igloprobivny way. Seam durability on connecting sites is determined. The formula of durability of a seam and dependence of durability of a seam on connection sites on needle-punching technology is removed.

Ключевые слова: трикотаж, иглопробивной способ, соединение, прочность.

Keywords: knitwear, needle-punching way, connection, durability.

Основу технологических процессов изготовления изделий составляют операции по выполнению различных видов соединений. В настоящее время при изготовлении изделий применяют различные способы соединений: ниточные, сварной, комбинированный, клеевой, заклепочный. Разрабатываются также новые и модифицируются существующие способы. В настоящей работе предлагается новый способ соединения деталей изделий на основе иглопробивного способа изготовления нетканых материалов [1].

Для соединительных швов на основе иглопробивного способа наиболее значимыми являются прочность и растяжимость при действии однократных нагрузок как по длине, так и по ширине. Поэтому работа направлена на выявление факторов и зависимости, влияющих на прочность швов, соединенных на основе иглопробивного способа.

Для определения прочности шва необходимо знать первоначальную прочность полотна без разрезания и сшивания. Обозначим прочность такого полотна $Q_{(д1)}$. Относительная прочность одного столбика полотна зависит от P_r и может быть определена как:

$$Q_{(д1)столб} = Q_{(д1)} / P_r, \quad (1)$$

где $Q_{(д1)столб}$ – относительная прочность одного столбика, Н/текс; $Q_{(д1)}$ – прочность полотна, Н/текс; P_r – разрывная нагрузка по горизонтали, Н.

Относительная прочность одного ряда полотна зависит от P_v и определяется следующим образом:

$$Q_{(д1)ряд} = Q_{(д1)} / P_v, \quad (2)$$

где $Q_{(д1)ряд}$ – относительная прочность одного ряда, Н/текс; $Q_{(д1)}$ – прочность полотна, Н/текс; P_v – разрывная нагрузка по вертикали, Н.

На рис. 1 представлена схема образцов, подготовленных к сшиванию: "а" и "б" – участки одинарных слоев полотен; "в" – участок двух слоев полотен.

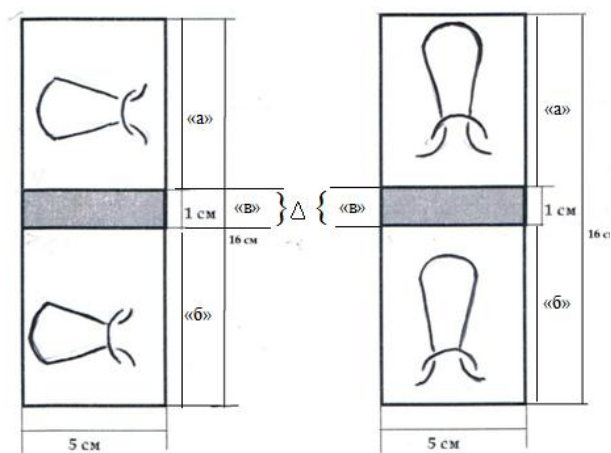


Рис. 1

Если подвергнуть образцы растяжению (в соответствии с рис. 1), то с некоторым допущением можно предположить, что прочность их будет равна $Q_{(д2)}$ – суммарной прочности всех участков ("а", "б", "в") то есть:

$$Q_{(д2)} = Q_{(д "а")} + Q_{(д "б")} + Q_{(д "в")}. \quad (3)$$

При этом $Q_{(д "а")} = Q_{(д "б")}$.

Количество петельных столбиков на участках "а" и "б" равно:

$$K_{"а"} = K_{"б"} = [\text{Ш}/2 + \Delta] P_{г}/50, \quad (4)$$

где Ш – ширина образца, мм.

Количество петельных рядов на участках "а" и "б" равно:

$$K_{"а"} = K_{"б"} = [\text{Ш}/2 + \Delta] P_{в}/50. \quad (5)$$

Количество петельных столбиков в одном слое шва:

$$K_{\Delta ст} = \Delta P_{г}/50. \quad (6)$$

Количество петельных рядов в одном слое шва:

$$K_{\Delta р} = \Delta P_{в}/50, \quad (7)$$

где $K_{\Delta ст}$ – количество петельных столбиков в одном слое; $K_{\Delta р}$ – количество петельных рядов в одном слое.

где x_1 – модуль петли; x_2 – линейная плотность пряжи, текс; x_3 – частота проколов; y_1 – прочность шва по длине трикотажного полотна; y_2 – прочность шва по ширине трикотажного полотна.

Из формул (10), (11) вытекает, что на прочность шва как по длине, так и по ширине значительное влияние оказывает фактор толщины пряжи (линейная

Зная количество столбиков на каждом участке и относительную прочность столбика, можно определить прочность участка шва Δ' без иглопробивного способа:

$$Q_{(д)\Delta'} = Q_{(д1)} K_{\Delta}, \quad (8)$$

где $Q_{(д)\Delta'}$ – прочность участка шва без выполнения иглопробивного способа, Н/текс; $Q_{(д1)}$ – прочность полотна, Н/текс; K_{Δ} – количество петель.

При соединении участка шва Δ с помощью наложения на него волокон и соединения двух слоев иглопробивным способом прочность шва Δ изменяется и принимает значение:

$$Q_{(д) "Дшов"} = Q_{(д)шв} \pm Q_{(д)\Delta'}, \quad (9)$$

где $Q_{(д) "Дшов"}$ – прочность участка шва, выполненного иглопробивным способом; $Q_{(д)шв}$ – прочность утолщенного участка образца Δ без соединения их; $Q_{(д)\Delta'}$ – прочность участка шва без выполнения иглопробивным способом, Н/текс.

Также разработаны оптимальные параметры для получения прочного шва при применении соединения по иглопробивной технологии. Были проведены исследования с целью определения прочности шва в зависимости от модуля петли в полотнах, линейной плотности пряжи и от частоты прокола. Получены эмпирические формулы для определения прочности шва по длине y_1 и по ширине y_2 трикотажа, которые имеют вид:

$$y_1 = 9,8 + 0,285x_1 + 2,01x_2 + 0,37x_3 - 0,215x_2x_3, \quad (10)$$

$$y_2 = 8,52 + 0,129x_1 + 1,93x_2 + 0,204x_3 - 0,204x_2x_3 + 0,178x_1x_2x_3, \quad (11)$$

плотность пряжи), а также частота проколов и модуль петли.

ВЫВОДЫ

Полученная формула позволяет экспресс-методом определить необходимую прочность шва на соединительных участках, придавая тем самым стабильность деталям изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Курамысова М.У., Шкунова Л.В., Бондарева Ю.В.* Способ придания формы изделия с одновременным декорированием // Инновационный

Патент Республики Казахстан. № 26609, бюл.№51, опубл.25.12.2012 г.

Рекомендована Научно-техническим советом.
Поступила 05.05.15.
