

## SUMMARY

Imitation model of cotton and polyester fibers sorting during combing process of melange laps was developed. This model allows to determine the combing parameters influence on the fibers number of each component in sliver and noil. The basis of developed model is conventional sorting theory taking into account breaking and slipping of fibers. This model can be used for optimization parameters combing machine.

УДК 677.025 : 61

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТРИКОТАЖА ДЛЯ ПУЖС К СТЕРИЛИЗАЦИИ РАДИАЦИОННЫМ, ГАЗОВЫМ И ПАРОВЫМ СПОСОБАМИ

*И.М. Тхорева*

Стерилизация, основанная на радиационной, тепловой и химической обработке изделий медицинского назначения, помимо бактерицидного действия, оказывает определенные влияния на структуру материала и его физико-механические свойства. Степень воздействия определяется интенсивностью излучения, температурой (при стерилизации паром) и химической активностью полимерного материала (при гамма-излучении, обработке спиртом или окисью этилена). В частности, в зависимости от дозы высокоэнергетическое гамма-облучение может привести к деструкции и пластификации (размягчению) полимера либо к образованию радикалов и формированию новых межмолекулярных связей (охрупчиванию).

Так как ПУЖС при функционировании будет испытывать значительные механические нагрузки, необходимо изучить воздействие стерилизации на деформационно-прочностные характеристики трикотажного полотна, из которого оно будет изготавливаться.

Установлено, что на начальной стадии деформирования требуется эластичность, чтобы избежать травмы биологической ткани и не препятствовать сокращениям сердца, а в заключительной стадии – жесткость ПУЖС должна быть достаточной для исключения патологической дилатации (увеличения объема сердца).

Выбор способа стерилизации основывался на его доступности в медицинских учреждениях Республики Беларусь, разрешении Министерства Здравоохранения и наличии упаковки с длительным сроком стерильности для каждого метода.

Обработка трикотажных полотен **радиационным способом** проводилась в Объединенном институте энергетических и ядерных исследований НАНБ, Сосны на  $\gamma$ -установке «УГУ-420» с источником  $\gamma$ -излучения  $Co^{60}$ . Энергия  $\gamma$ -излучения в рабочей камере установки 1,25 МэВ. Рабочее место облучения выбиралось по мощности дозы излучения с соблюдением неравномерности облучения объекта не более 7%. Доза обработки составляла 25 кГр при мощности дозы облучения 1,3 Гр/сек. Контроль дозы, полученной изделием, производился дозиметром типа СО ПД (ФР)Р-5/50. При работе использовался ГОСТ РБ СТБ ЕН 552-2004 «Стерилизация медицинских изделий. Валидация и текущий контроль процесса стерилизации с использованием облучения».

**Этилен-оксидная обработка** трикотажных полотен проводилась в аппарате «Стери-Вак 5XL газовый стерилизатор/аэратор» при температуре 55<sup>0</sup>, времени воздействия газа 1 час и общей длительности цикла 2 часа 45 мин. Стерилиант: 100% этилен-оксид (ЕО).

**Автоклавирование** проводилось в паровом стерилизаторе высокого давления «ODELGA GmbH», модель HPSS 340x340x1000 мм (Австрия). Параметры: температура – 134<sup>0</sup>С, давление - 2,1 бар, длительность цикла - 45 мин.

Оценка показателей прочности проводилась путем сравнительного анализа показателей разрывной нагрузки и разрывного удлинения полотна после обработки одним из методов в режиме стерилизации. За контрольную группу приняты образцы, прошедшие только процесс горячего экстрагирования органическими растворителями (таблица).

Таблица - Показатели прочности (разрывной нагрузки и разрывного удлинения) образцов трикотажного полотна после стерилизации

Способ обработки	Показатель	№ варианта			
		2		4	
		в продольном направлении	в поперечном направлении	в продольном направлении	в поперечном направлении
Спирто-эфирной смесью	разрывная нагрузка, Н	50,24	55,78	46,73	74,68
	разрывное удлинение, %	111,89	113,36	115,7	74,67
Радиационный	разрывная нагрузка, Н	42,39	52,19	50,62	76,72
	разрывное удлинение, %	102,25	106,84	119,66	74,92
Газовый (ЕО)	разрывная нагрузка, Н	48,40	55,97	43,00	80,85
	разрывное удлинение, %	112,71	104,55	108,47	72,61
Автоклави-рование	разрывная нагрузка, Н	51,00	67,89	56,07	71,25
	разрывное удлинение, %	121,32	123,95	125,49	98,27

Устойчивость полотна изучалась посредством стандартных испытаний на растяжение образцов, вырезанных в продольном и поперечном направлениях. Исследовались варианты трикотажных полотен: № 2 из нити полиэфирной комплексной линейной плотности 5,3 текс и нити полиэфирной текстурированной мультифиламентной линейной плотности 5,6 текс; № 4 из нити полиэфирной комплексной линейной плотности 5,3 текс. Размеры образцов 20 x 200 мм. Толщина варианта № 2 - 0,45 мм; варианта № 4 - 0,3 мм. Среднее значение показателя определялось по пяти испытаниям.

В качестве нагружающего и силоизмерительного устройства применяли стенд «Instron 5567». Полученные результаты представлены в таблице.

Для лучшей оценки полученных результатов испытаний трикотажных полотен на прочность на рисунках 1, 2 приведены геометрические интерпретации величин оцениваемых показателей.



Рисунок 1- Геометрическая интерпретация разрывной нагрузки варианта № 2

В результате проведенных испытаний оказалось, что наименее устойчивым к обработке радиационным способом оказался трикотаж варианта № 2 (таблица). В продольном направлении трикотаж теряет прочность на 16 %, в поперечном направлении - на 6 %. Этот вариант трикотажного материала выдерживает большую нагрузку в продольном и поперечном направлениях после стерилизации паром.

Прочность трикотажного полотна варианта № 4 в поперечном направлении примерно в два раза выше прочности в продольном направлении при любом способе стерилизации. Это обусловлено свойствами переплетения. Наименее устойчив вариант № 4 к воздействию этилен-оксида (газовая стерилизация) в продольном направлении, потеря прочности при этом составляет 8%. Однако в поперечном направлении показатель прочности достаточно высокий (рисунок 2). В поперечном направлении трикотажный материал варианта № 4 после стерилизации газовым способом прочность не теряет.

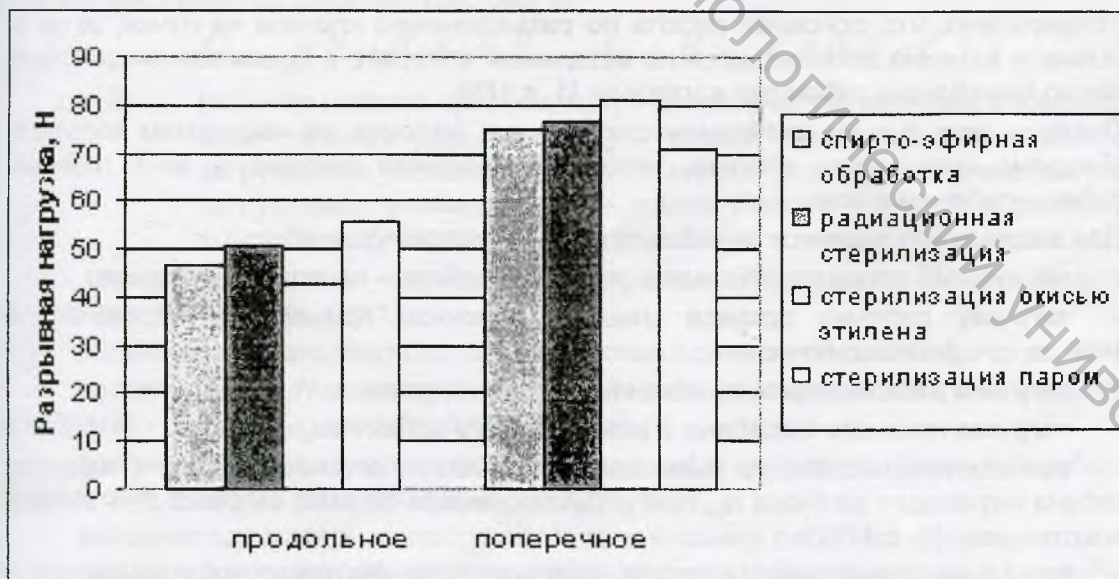


Рисунок 2 - Геометрическая интерпретация разрывной нагрузки варианта № 4

После оценки полученных результатов деформационно-прочностных показателей можно говорить о том, что стерилизация любым из трех

предложенных способов, не приводит к существенному изменению механических характеристик трикотажных полотен (до 16%). Тогда выбор способа стерилизации готового изделия из трикотажного полотна двух вариантов будет зависеть от доступности в медицинских учреждениях Республики Беларусь.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 8844 – 75. Полотна трикотажные. Правила приёмки и методы отбора проб. – Взамен ГОСТ 8844 – 58; введ.1977 – 01 – 01. – Москва : Издательство стандартов, 1976. – 8с.
2. ГОСТ 8847– 85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – Взамен ГОСТ 8847 – 75; введ.1987 – 01 – 01. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 20с.

#### SUMMARY

The knitted fabrics for the production of supporting device for heart ventricles (SDHV) were used in the work. The knitted fabrics underwent sterilization by steam, radiation, and thermal methods.

The analysis of the obtained results has shown that the knitted fabrics lose their strength mostly crosswise during the thermal method of sterilization.

Since SDHV is to experience larger loading in cross direction, the loss of strength there is undesirable. This is the reason the author recommends either thermal or steam methods for SDHV sterilization.

УДК 677.4.021.17/.18 : 677.051.17/.18

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА «СВОБОДНЫХ» ВОЛОКОН НА РАБОЧЕЙ ПАРЕ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

*И.А. Малютина*

Установлено, что основная работа по разъединению клочков на пучки, ветви и отдельные волокна производится на чесальном аппарате в зонах взаимодействия главного барабана с рабочими валиками. [1, с.189]

Поэтому для оценки интенсивности чесания волокна на чесальном аппарате необходимо определить степень чесания единичного волокна в зоне главный барабан – рабочий валик.

Для анализа интенсивности чесания примем ряд допущений:

- чесальный аппарат работает в установившемся – постоянном режиме;
- загрузку рабочих органов машины волокном принимаем постоянной и равной ее средней величине;
- загрузка рабочих органов машины сдиром постоянна; [1, с.174]
- загрузка главного барабана в различных его зонах неодинакова;
- при взаимодействии со съёмным барабаном на его поверхность с главного барабана переходит загрузка  $\alpha_c$ , при установившемся режиме загрузка  $\alpha_c = \alpha_n$  (без учета отходов); [1, с.175]
- все волокна равномерно распределены по рабочим поверхностям машины.

Так как рабочие пары предпрочеса и основного прочеса (первого и второго) не имеют между собой принципиальных различий, то достаточно рассмотреть взаимодействие с волокном одной рабочей пары и главного барабана. [1, с.169]

Для оценки интенсивности чесания полипропиленового волокна необходимо определить среднее число воздействий зубьев главного барабана и рабочего валика, приходящееся на одно волокно. Оно складывается из среднего числа