

8. Севостьянов, А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник. – М; МГТУ – 2007 – 648 с.

УДК 677.017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЯ РАЗДИРАНИЯ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Петухов А. Н., канд. техн. наук, старший научный сотрудник
Учреждение «Центр «СКС»» (Некоммерческая организация),
г. Москва, Российская Федерация

Реферат. При производстве специальной защитной одежды и средств защиты рук, наряду с тканями, применяются нетканые материалы. Объемная структура нетканых полотен позволяет придать дополнительные изолирующие свойства специальной одежде, которые повышают защиту, как от пониженных, так и повышенных температур. Однако в процессе носки специальной одежды нетканые полотна подвергаются механическим воздействиям, которые отрицательно влияют на их структуру.

До 1 октября 2023 для оценки структурных характеристик нетканых материалов применялся ГОСТ 15902.3-79, который устанавливал методы определения прочностных характеристик – разрывной и раздирающей нагрузки, устойчивости к расслаиванию, прочности закрепления волокон и устойчивости к продавливанию шариком. Взамен ГОСТ 15902.3-79 раздел 5 (Определение прочности при раздирании) в настоящее время применяется ГОСТ ISO 9073-4-2023, который устанавливает метод определения сопротивления раздиру трапецеидальным методом.

Ключевые слова: нетканые материалы, сопротивление раздиру, усилие раздира, испытываемая проба, трапецеидальный метод.

В исследовании [1] выделяются наиболее важные эксплуатационные показатели материалов для производства средств индивидуальной защиты рук: разрывная нагрузка, раздирающая нагрузка, устойчивость к истиранию по Мартиндейлу, стойкость к порезу, стойкость к проколу, линейные размеры, функционально-конструктивные особенности.

На итоговые физико-механические показатели качества, как отмечается в работе [2], влияет заключительный этап формирования нетканого материала. Разработанная математическая модель отображает поведение волокон в процессе формирования нетканого материала под действием нагрузок работающего оборудования и поэтому данную модель можно использовать для определения начального участка диаграммы растяжения.

Так же для прогнозирования свойств нетканых полотен в исследовании [3] была разработана математическая модель на основе обработки результатов полуцикловых испытаний. С использованием данного подхода удалось получить значения, близкие к фактическим показателям нетканого материала.

Целью данного исследования является сравнительный анализ и предложения по разработке нормативов на основе данных при определении прочностных характеристик в соответствии с ГОСТ 15902.3-79 и ГОСТ ISO 9073-4-2023.

Для определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве нетканых материалов по ГОСТ 15902.3-79 раздел 2, размер элементарной пробы должен быть 50х200 мм, количество элементарных проб – 4 по длине, 6 по ширине. Груз предварительного натяжения выбирается в соответствии с поверхностной плотностью материала.

Для определения прочности при раздирании по ГОСТ 15902.3-79 раздел 5 отбирали по 10 проб вдоль ширины и длины нетканого полотна. Размер одной элементарной пробы составлял 70 х 200 мм. На рисунке 1 представлен раскрой элементарной пробы.

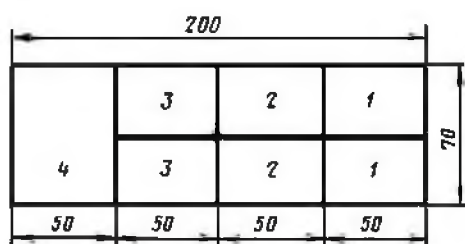


Рисунок 1 – Элементарная проба по ГОСТ 15902.3-79 раздел 5

Расстояние между зажимами разрывной машины должно составлять 100 ± 1 мм. Скорость испытания должна обеспечивать продолжительность разрыва в течение (30 ± 5) сек для нетканых полотен с удлинением менее 150 %, для нетканых полотен с удлинением 150 % и более – (60 ± 15) сек.

Испытания по определению разрывной и раздирающей прочности по ГОСТ 15902.3-79 проводились в климатических условиях по ГОСТ 10681 с предварительным выдерживанием элементарных проб в таких же условиях не менее 10 часов.

При определении сопротивления раздиру трапецидальным методом по ГОСТ ISO 9073-4-2023 из лабораторной пробы нетканого материала вырезаются элементарные пробы размером $(75 \pm 1) \times (150 \pm 2)$ мм в количестве 5 штук вдоль ширины и 5 штук вдоль длины. На рисунке 2 представлен раскрой элементарной пробы.

Расстояние между зажимами разрывной машины устанавливают 25 ± 1 мм, скорость испытания – 100 мм/мин. Испытания проводятся в климатических условиях по ГОСТ ISO 139, рекомендуемое время выдерживания элементарных проб не менее 24 часов в ненагруженном состоянии.

Для проведения сравнительного исследования были выбраны три нетканых полотна, представленных в таблице 1. Нетканые полотна имеют аналогичный сырьевой состав и поверхностную плотность, и отличаются толщиной в свободном состоянии и при давлении.

В таблице 2 представлены полученные значения по определению прочностных характеристик образцов.

При проведении испытаний по определению разрывной нагрузки раздвигающая сила действует вдоль образца, что позволяет определить результаты прямого действия силы на элементарную пробу по долевого или поперечному направлению. При определении прочности при раздирании ГОСТ 15902.3-79 раздел 5 сила действует перпендикулярно к элементарной пробе – под углом 90° со стороны каждого «язычка».

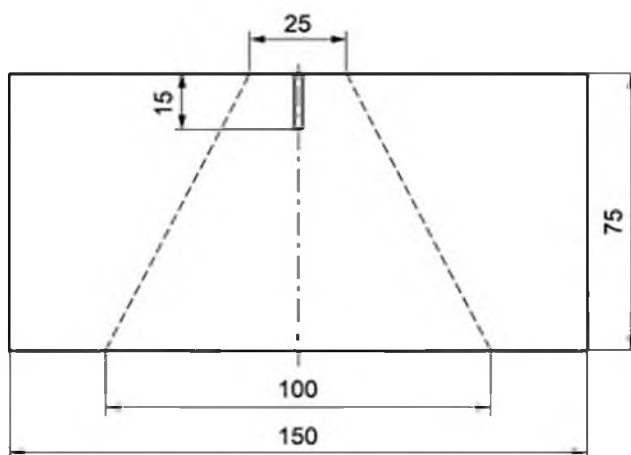


Рисунок 2 – Элементарная проба по ГОСТ ISO 9073-4-2023

Таблица 1 – Объекты исследования

Наименование образцов	Образец 1	Образец 2	Образец 3
	Шелтер® Профи СТ (Shelter® Profi ST)	ATMO DRIVE 150	ШЕРСТОН ЭКО ФР 150
Вид и массовая доля волокон, % (ГОСТ ИСО 1833-2001)	ПЭ – 100	ПЭ – 100	ПЭ – 100
Поверхностная плотность, г/м ² (ГОСТ 3811-72)	141,1	152,7	154,1
Толщина при давлении 0,2 кПа, мм (ГОСТ 12023-2003)	9,18	9,37	4,61
Толщина в свободном состоянии, мм (ГОСТ 12023-2003)	18	27	12

Таблица 2 – Прочностные характеристики

Наименование образцов	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Разрывная нагрузка, Н (ГОСТ 15902.3-79 раздел 2)	в долевом – 14,1 в поперечном – 44,9	в долевом – 8,8 в поперечном – 22,1	в долевом – 6,7 в поперечном – 16,5
Удлинение при разрыве, % (ГОСТ 15902.3-79 раздел 2)	в долевом – 42,9 в поперечном – 25,4	в долевом – 50,2 в поперечном – 41,3	в долевом – 30,2 в поперечном – 27,8
Прочность при раздирании, Н (ГОСТ 15902.3-79 раздел 5)	в долевом – 6,8 в поперечном – 5,3 (разрыв «язычка»)	в долевом – 3,8 в поперечном – 3,9 (разрыв «язычка»)	в долевом – 5,2 в поперечном – 4,4 (разрыв «язычка»)
Сопротивление раздиру трапецеидальным методом, Н (ГОСТ ISO 9073-4-2023)	в долевом – 13,4 в поперечном – 31,4	в долевом – 8,0 в поперечном – 16,8	в долевом – 8,4 в поперечном – 17,6

Продольная сила раздвигания параллельных зажимов разрывной машины, с учетом заправки элементарной пробы трапецеидальным методом, обеспечивает перемещение перпендикулярных систем расположения волокон в нетканом материале под углом около 130°.

Усилие раздирания элементарных проб в соответствии с ГОСТ ISO 9073-4-2023 под таким углом позволяет получить результаты испытания, статистически сравнимые со значениями разрывной нагрузки по ГОСТ 15902.3-79 раздел 2. Этот факт может иметь значимую практическую ценность после многократного подтверждения на широком диапазоне образцов нетканых материалов.

Список используемых источников

1. Строганова, Ю. А., Давыдов, А. Ф. Выбор наиболее значимых показателей безопасности и качества и их оценки для средств индивидуальной защиты рук. Дизайн и технологии, 2023, – № 95(137). – С. 79–87.
2. Филимонова, Е. М., Поляков, А. Е. Исследование физико-механических свойств объемного нетканого полотна. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности, 2024, – № 5(413). – С. 57–63.
3. Кашеев, О. В. Прогнозирование свойств нетканых материалов на основе математической обработки результатов полуцикловых испытаний. Дизайн и технологии, 2024, – № 100(142). – С. 88–94.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ОДЕЖДЫ СОТРУДНИКОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Плеханова С. В., к.т.н., доц., Сурдяева И. В., магистр
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье проведено исследование микробной проницаемости нетканых материалов медицинского назначения для одежды сотрудников хирургического отделения в сухом и влажном состоянии по стандартной методике и в более агрессивной среде. Установлены материалы, обладающие биологической инертностью и хорошей устойчивостью к распространению бактерий.

Ключевые слова: одежда сотрудников хирургических отделений, антимикробные свойства, требования нормативной документации, микробная проницаемость в сухом и влажном состоянии.