

2. Торкунова, З. А. Испытания трикотажа / З. А. Торкунова. – 2-е изд. перераб. – М.: Легпромиздат, 1985. – 200 с.

3. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных: Введ. 01.01.87. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200019736>. – Дата доступа: 24.12.22.

4. ГОСТ 10681-75. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения: Введ. 01.01.1978. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294840/4294840119.htm>. – Дата доступа: 25.12.22.

УДК 617.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сташева М.А., к.т.н., доц.

Ивановский государственный
политехнический университет,
г. Иваново,
Российская Федерация

Реферат. В статье представлены результаты испытаний опытного образца тентового материала, предназначенного для защиты грузов транспортных средств, по установленным показателям качества (сопротивление раздиранию, жесткость, прочность сварного шва) с целью дальнейшей процедуры добровольного подтверждения соответствия требованиям.

Ключевые слова: тентовые материалы, исследование, качество.

Тентовые материалы в настоящее время широко применяются в различных отраслях: строительстве, автомобилестроении, для водного транспорта и др. Данные материалы представляют собой ткань с поливинилхлоридным (ПВХ) покрытием, отличающиеся повышенными значениями прочности, износостойкости, устойчивости к перепадам температур, гниению, плесени и прочим внешним факторам воздействия. Чаще всего это материалы заданной многослойной структуры. В основе – армированная сетка из полиэстера со статичными ячейками, которая с одной или обеих сторон покрыта ПВХ – пластифицированным поливинилхлоридом. Сверху – финишное лаковое покрытие, которое может быть как односторонним, так и двухсторонним. Эксплуатационные характеристики ПВХ тканей во многом зависят от тех пластификаторов и присадок, которые используются при изготовлении покрытия. Тентовый материал изготавливают в светопроницаемом, обычном и морозостойком исполнениях. Большим плюсом тканей ПВХ является их низкая себестоимость и конечная цена, что во многом и обусловило широту их применения [1–5].

Одним из предприятий, выпускающих тентовые материалы, является «ИвНИИПИК» (г. Иваново). Основной ассортимент – марки «Авангард»; «Крон»; «ТМП».

Ткань ПВХ марки «Авангард» выпускается по техническим условиям ТУ 8729-068-00302480-2009 [6]. Она предназначена для изготовления тентовых кон-

струкций многоцелевого назначения:

- тентов грузовых автомобилей;
- навесов, шатров;
- укрытий техники и сельскохозяйственной продукции по каркасам;
- чехлов для упаковки техники.

Материал представляет собой тканевую основу, с нанесенным на нее односторонним (МТ-1), двухсторонним (МТ-2) покрытием и с высокой степенью проникновения поливинилхлорида в ткань (МТ-3). Поливинилхлоридное покрытие обеспечивает материалу стойкость к различным кислотам, щелочам, устойчивость к воздействию бензина, масел, нефти. Материалы сшиваются или свариваются токами высокой частоты, горячим воздухом. Материал МТ-3 легко сваривается методом наложения (лицо-изнанка). Ширина тентового материала 140–150 см в зависимости от вида применяемой основы и условий выпуска по кромкам.

Ткань ПВХ марки «Крон» выпускается по техническим условиям ТУ 8713-026-00302480-04 [6]. Она предназначена для изготовления тентовых конструкций многоцелевого назначения:

- палаток туристских;
- тентов грузовых и легковых автоприцепов;
- изготовления торговых павильонов;
- спасательных носилок;
- укрытий для шлюпок.

Тентовый материал может быть выполнен с односторонним (Крон-1) и двухсторонним (Крон-2) ПВХ-покрытием. Ширина материала составляет 140 см.

Ткань ПВХ марки «ГОСТ» выпускается в соответствии с ГОСТ 29151-91. Она предназначена для изготовления:

- буровых укрытий;
- автомобильных тентов;
- сельскохозяйственных тентов.

Ширина тентового материала составляет 150 см.

Для тентовых материалов в зависимости от назначения применяется различная номенклатура показателей качества. Ранее в работе [7] были установлены наиболее важные показатели качества, а именно, сопротивление раздиранию; жесткость; прочность сварного шва на сдвиг.

В работе представлены результаты испытаний опытного образца, предназначенного для защиты грузов транспортных средств, по установленным показателям качества с целью дальнейшей процедуры добровольного подтверждения соответствия требованиям [8].

Для испытаний на сопротивление раздиранию от рулона материала отрезали кусок, из которого вырезали по пять элементарных проб шириной (70 ± 1) мм и длиной (150 ± 2) мм в продольном и поперечном направлениях. При этом раздираемые нити одной элементарной пробы были продолжением раздираемых нитей другой пробы. На каждой элементарной пробе делали продольный надрез по его средней линии длиной (50 ± 2) мм, пример показан на рисунке 1.

Для испытания применяли разрывную машину РМИ-250, обеспечивающую: измерение нагрузки с относительной погрешностью ± 1 %; скорость перемещения нижнего зажима (100 ± 10) мм/мин. Перед испытанием элементарные пробы выдерживали в нор-

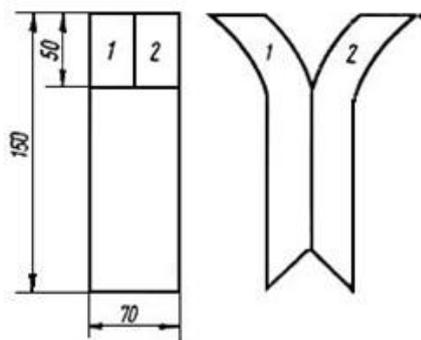


Рисунок 1 – Элементарная проба для проведения испытания

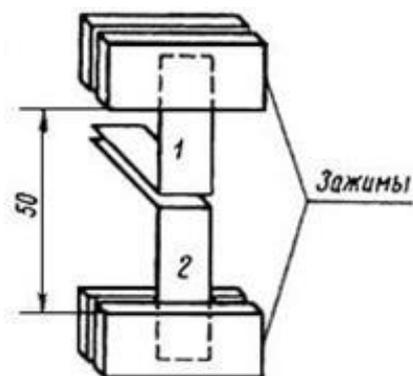


Рисунок 2 – Изображение закрепления элементарной пробы в зажимах разрывной машины

мальных условиях не менее 24 ч. В этих же условиях проводятся сами испытания. Элементарную пробу складывали пополам по ширине и закрепляли в зажимы разрывной машины, как показано на рисунке 2.

Раздираение элементарной пробы проводили на длине (50 ± 5) мм. При испытании отмечали максимальную нагрузку, при которой произошло раздираение. Результаты испытания элементарных проб, раздираение которых произошло не по линии надреза, не учитывали, и проводили дополнительное испытание на новых элементарных пробах. Если при повторном испытании раздираение вновь проходит не по линии надреза, то результаты этих испытаний считали окончательными, а в протоколе испытания делали отметку о направлении раздираения [9–11].

Жесткость – нагрузка, необходимая для прогиба согнутой в кольцо элементарной пробы на $1/3$ диаметра. Определение проводили в соответствии с методикой, указанной в ГОСТ 8977-74 «Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жёсткости и упругости» [12]. От каждого отобранного для испытаний рулона по всей его ширине отрезали точечную пробу длиной (300 ± 10) мм. Из разных мест пробы на расстоянии не менее 50 мм от кромки вырезали по три элементарные пробы в продольном и поперечном направлениях длиной (95 ± 1) мм и шириной (20 ± 1) мм. Для проведения испытаний применяли прибор типа ПЖУ-12М. Для нагружения элементарных проб использовали металлические шарики, диаметром

$(5,95 \pm 0,02)$ мм и массой $(0,88 \pm 0,02)$ г. Нагружение было равномерным с частотой падения шариков (28 ± 1) мин⁻¹. Высота падения шариков составила (26 ± 1) мм. Ширина пластины для крепления пробы к сменной площадке была $(10 \pm 0,2)$ мм. Перед испытанием элементарные пробы выдерживали при нормальных условиях не менее 24 ч. В этих же условиях проводили сами испытания.

При проведении испытаний элементарную пробу закрепляли на съёмной площадке лицевой поверхностью наружу так, чтобы она образовала кольцо правильной формы. Концы элементарной пробы складывали под пластиной съёмной площадки встык или внахлест по линии, которая отмечает рабочую длину элементарной пробы [12]. Диаметр кольца равен 30 мм. Стрелку-контакт устанавливали на шкале деформации в положении 10 мм. Площадку с элементарной пробой помещали на столик так, чтобы элементарная проба находилась точно под нажимной площадкой чашки. На левую чашку весов помещали груз массой 100 мг, необходимый для соприкосновения нажимной площадки с кольцом, и коромысло весов поднимали. Перемещая столик, элементарную пробу плавно подводили к нажимной площадке до соприкосновения с ней и доводили стрелку

весов до нулевого положения. Включали электродвигатель и нагружали элементарную пробу шариками до автоматического выключения электродвигателя при соприкосновении стрелки весов со стрелкой-контактом. Далее опускали коромысло нагрузочного устройства.

При испытании на приборе типа ПЖУ-12М регистрировали количество выпавших шариков по показанию счетчика. Жесткость рассчитывали умножением количества выпавших шариков на массу одного шарика.

Определение прочности сварного шва на сдвиг проводят в соответствии с указаниями из ГОСТ 29151-91 «Материалы тентовые с поливинилхлоридным покрытием для автотранспорта. Общие технические условия» [8]. Для сварки вырезали по четыре элементарных пробы в продольном и поперечном направлениях размером $(180\pm 1) \times (130\pm 1)$ мм строго вдоль направления нитей таким образом, чтобы одна проба не являлась продолжением другой, и чтобы вырезаемые пробы находились на расстоянии не менее (100 ± 1) мм от кромки материала. Перед сваркой пробы выдерживали при нормальных условиях не менее 24 ч.

Сварку проб тентового материала проводили на высокочастотных сварочных установках ТВЧ с частотой 27,12 МГц. Использовали электроды с гладкой рабочей поверхностью длиной 150 мм и шириной 20 мм. Во время сварки электрод ВЧ-установки должен прижиматься к лицевой стороне материала. Соединение проб производят изнаночной стороной одной элементарной пробы на лицевую сторону другой. Величина нахлеста должна быть равна (40 ± 1) мм.

Изготовление проб сварных швов на ВЧ-установке осуществляли при следующих параметрах сварки:

- время сварки;
- удельное давление сварки;
- подводимая удельная мощность сварки – не более 100 Вт/см²;
- температура сварочного электрода – не более 50 °С;
- время охлаждения.

Из сваренных проб вырезали в продольном и поперечном направлениях строго по направлению нитей не менее трех проб размером $(200\pm 1) \times (20\pm 1)$ мм и шириной в зоне шва (30 ± 1) мм.

Перед испытаниями пробы выдерживали в таких же условиях, что и при сварке. Испытание проводили на разрывной машине РМИ-250. Пробу сварного шва закрепляли в захваты разрывной машины так, чтобы расстояние между захватами равнялось (100 ± 2) мм, а шов располагался на равных расстояниях от обоих захватов. Испытание проводили при скорости перемещения подвижного зажима, равной (100 ± 10) мм/мин. Фиксировали максимальную нагрузку, возникающую при разрушении пробы [8].

В таблице 1 представлены результаты испытания образцов.

Результаты испытаний свидетельствуют, что показатели опытного образца соответствуют требованиям нормативно-технической документации по наиболее важным функциональным свойствам. Следовательно, образец может проходить следующие этапы работ по подготовке и запуску продукции в производство.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Наименование показателя, единица измерения	Наименование средства измерения	Фактическое значение показателя	Нормативное значение показателя
1. Сопротивление раздиранию, даН - в продольном направлении - в поперечном направлении	Разрывная машина РМИ-250	30,1 15,5	Не менее 15
2. Жесткость, сН - в продольном направлении - в поперечном направлении	ПЖУ 12М	000 7,7 7,0	Не более 30
3. Прочность сварного шва на сдвиг, кН - в продольном направлении - в поперечном направлении	Разрывная машина РМИ-250	000 1,37 1,30	Не менее 0,5

Список использованных источников

1. Омирова, М. З. Анализ современного ассортимента материалов для изготовления тентов / М. З. Омирова, Л. Л. Чагина // *Фундаментальные и прикладные проблемы создания материалов и аспекты технологий текстильной и легкой промышленности*: сб. ст. Казанский национальный исследовательский технологический университет; под ред. Л. Н. Абуталиповой. – Казань:, 2019. – С. 243–248.

2. Корнеев, А. А. Исследование эксплуатационных показателей качества материалов, применяемых для изготовления тентов современных туристских палаток / А. А. Корнеев, Н. В. Шуваева // *Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса*. – 2009. – № 4. – С. 39–44.

3. Киселев, А. М. Современные технологии получения текстильных материалов со специальными свойствами и области их применения / А. М. Киселев, Е. В. Румянцев, О. И. Одинцова, В. Е. Румянцева // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. – 2022. – № 2 (398). – С. 121–133

4. Федосов, С. В. Состояние и перспективы применения полимерных теплоизоляционных материалов в строительстве / С. В. Федосов, С. А. Малбиев, А. А. Кусенкова [и др.] // *Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии*. – 2018. – № 3. – С. 26–43.

5. Ассортимент материалов текстильной и легкой промышленности / А. В. Курденкова, [и др.]. – Москва : ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», 2014. – 149 с.

6. Каталог продукции ИВНИИПИК. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.ivniipik.ru/catalog/tentovye-materialy/>. – Дата доступа: 05.06.2023.

7. Сташева, М. А. Выявление значимых показателей качества тентовых материалов / М. А. Сташева // *55-ая Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: материалы докладов, Витебск, 27 апреля 2022 г.: в 2 т. / Витебский гос. технол. ун-т; редкол.: Е. В. Ванкевич [и др.]*.– Витебск, 2022.– Т. 2. – С. 289–292.

8. Материалы тентовые с поливинилхлоридным покрытием для автотранспорта. Общие технические условия: ГОСТ 29151-91, введ. 01.01.93.– Москва: ИПК Издательство стандартов, 1993. – 8 с.

-
9. Кожа искусственная. Метод определения сопротивления раздиранию: ГОСТ 17074-71. – Введ. 01.07.72. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 7 с.
10. Дрягина, Л. В. Анализ методов исследования полимерных материалов / Л. В. Дрягина, А. П. Ерин // 49 международная научно-техническая конференции преподавателей и студентов : материалы докладов, Витебск, 27 апреля 2016 г. : в 2 т. / Витебский гос. технол. ун-т; редкол.: Е. В. Ванкевич [и др.]. – Витебск, 2016. – Т. 1. – С. 329–331.
11. Кузнецов, А. А. Исследование механических свойств текстильных материалов / А. А. Кузнецов, Е. И. Махаринский, В. И. Ольшанский // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности: междунар. Науч.-техн. конф., Иваново, 17–19 мая 2000 г.: тез. докл. / Ивановская государственная текстильная академия. – Иваново, 2000. – С. 175–176
12. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости: ГОСТ 8977-74. – Введ. 07.07.75. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 7 с.