

УДК 685.34.03 : 385.34.073.42

**ОСОБЕННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАДНИКОВ ОБУВИ
FEATURE OF USING THERMOPLASTIC MATERIALS
FOR SHOE BACKS**

**Деркаченко П.Г., Буркин А.Н.
Derkachenko P.G., Burkin A.N.**

*Витебский государственный технологический университет, Витебск
Vitebsk State Technological University, Vitebsk
(E-mail: Derkachenko203509@gmail.com)*

Аннотация. Актуальность работы связана с вопросами применения термопластичных материалов (ТПМ) в производстве задников. В работе проводится анализ физико-механических свойств ТПМ, используемых на обувных предприятиях Республики Беларусь. Найлены оптимальные режимы формования ТПМ, даны рекомендации по дальнейшему совершенствованию их применения.

Annotation. The relevance of work is related to the use of thermoplastic materials (TPM) in the production of backs. The paper analyzes the physicomachanical properties of the TPM used at the shoe enterprises of the Republic of Belarus. The optimal modes of molding TPM were found, recommendations for further improvement of their application are given.

Ключевые слова: термопластичные материалы, задник, анализ, физико-механические свойства, формование

Keywords: thermoplastic materials, backs, analysis, physicomachanical properties, molding

В настоящее время, с целью улучшения качества обуви, на обувных предприятиях Республики Беларусь в производстве задников увеличивается доля современных материалов, применение которых зависит от вида самой обуви, метода крепления и от конструкции заготовки. В то же время недостаточно широкий ассортимент отечественных материалов не позволяет производителю целенаправленно, по назначению и в полной мере использовать те или иные из них, что зачастую и приводит к недостаточному качеству пяточной части обуви, в частности, низкой формоустойчивости. Для решения данной проблемы на обувных предприятиях Республики Беларусь используют зарубежные материалы.

На сегодняшний день, наряду с кожкартонами, в производстве задников широкое применение получили ТПМ [1]. Эти материалы, как правило, выпускают многослойными, с использованием тканей или нетканых волоконистых основ. В настоящее время на отечественных обувных предприятиях используется широкий ассортимент ТПМ таких зарубежных фирм-

производителей, как: «Forestali», «TECHNOGI», «Puntali Fiore» (Италия), «Melamin» (Словения), «ATLAS-AGO», «Rhenoflex» (Германия) и др. Большое распространение получили ТПМ итальянской фирмы «TECHNOGI», такие, как TADAS, MAXIM, TALYN, SINTEX и BITERM [2, с. 147].

TADAS – серия термопластических материалов для жестких задников с эффектом «велюр», разработанных для использования в обуви без кармана. Выпускается на нетканой основе с нескользящим покрытием с одной стороны и термопластическим клеевым слоем с другой [2, с. 159]. Для производства задников применяются следующие артикулы: TADAS 558/46, TADAS 560/46, TADAS 589/36.

MAXIM – серия материалов для задников и подносков, формуемых с использованием растворителя. Изготавливаются на тканевой х/б основе и на основе из нетканого полиэстерового полотна [2, с. 144]. Для производства задников применяются следующие артикулы: MAXIM 613/771, MAXIM 614/503, MAXIM 614/771, MAXIM 615, MAXIM 624, MAXIM 873/771.

TALYN – серия термопластичных материалов. Представляют собой термопластическую массу, производимую посредством экструдерной технологии, покрытую с одной или двух сторон нетканым материалом [2, с. 158]. Для производства задников применяется в основном артикул TALYN 412.

SINTEX – жесткий термопластичный материал на основе нетканого полиэстера. При значительной толщине материала характеризуется практическим отсутствием деформации [2, с. 154]. Для производства задников применяются следующие артикулы: SINTEX 316 и SINTEX 336.

BITERM – серия термопластичных материалов для подносков и задников с 2-сторонним клеевым покрытием на основе нетканого полиэстера или х/б полотна. Характеризуется высокой жесткостью [2, с. 150]. Для производства задников применяется артикул BITERM 336.

Для исследования свойств ТПМ были отобраны материалы, которые используются в производстве обуви на обувных предприятиях Республики Беларусь.

Исследование физико-механических свойств данных ТПМ проводилось в соответствии со следующими стандартами: ГОСТ 11262-80 «Пластмассы. Метод испытания на растяжение» [3]; ГОСТ 27319-87 «Материалы термопластические. Метод определения прочности термосклеивания» [4]; ГОСТ 4648-2014 «Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб» [5]; ГОСТ 15139-69 «Пластмассы. Методы определения плотности» [6]. Кроме вышечисленных показателей, для задников обуви нормируется также показатель формоустойчивости, который регламентируется ГОСТ 9542-89 «Картон обувной и детали из него. Общие технические условия» [7]. В последнем из перечисленных стандартов регламентируются также показатели намокаемости и влажности, но, поскольку ТПМ практически не впитывают воду, данные показатели не исследовали.

В таблицах 1-3 представлены средние значения показателей.

Таблица 1 – показатели, влияющие на формоустойчивость термопластичных материалов для задников обуви

Вид ТПМ	Толщина, мм	Плотность, г/см ³	Изменения остающегося угла, мм	Жесткость при статическом изгибе, кг
TADAS 558/46	1,6	0,61	40	0,79
TADAS 560/46	1,8	0,65	38	1,27
TADAS 589/36	1,6	0,55	41	0,68
MAXIM 613/771	1,5	0,51	43	0,20
MAXIM 614/503	1,7	0,37	42	0,66
MAXIM 614/771	1,7	0,32	40	0,66
MAXIM 615	1,6	0,54	40	0,94
MAXIM 624	1,6	0,60	44	0,54
MAXIM 873/771	1,6	0,51	39	0,32
TALYN 412	1,6	0,74	42	1,48
SINTEX 316	2,1	0,64	42	1,66
BITERM 336	2,2	0,64	42	2,26

Анализ экспериментальных данных таблицы 1 свидетельствует о том, что толщина у итальянских материалов существенно не влияет на их плотность. Наименьшая плотность у материалов артикулов MAXIM 614/503 (0,37 г/см³) и MAXIM 614/771 (0,32 г/см³), в среднем же плотность ТПМ составляет 0,62 г/см³. Наибольшей плотностью обладает термопластический материал артикула TALYN 412 – 0,74 г/см³. Анализ изменений остающегося угла показывает, что у всех исследуемых ТПМ для задников его величина лежит в пределах 38-44 мм, что указывает на хорошую формоустойчивость. Также после изгиба на поверхности материалов не осталось видимых трещин, они не сломались и не потеряли форму после удаления из матрицы, что говорит об их хороших формовочных свойствах. Это обусловлено высокой пластичностью ТПМ. Из таблицы 1 видно, что материалы SINTEX 316 и BITERM 336 обладают большой жесткостью при статическом изгибе, а наименьшее значение имеют ТПМ MAXIM 613/771 и MAXIM 873/771. Такой результат можно объяснить тем, что SINTEX 316 и BITERM 336 обладают большей толщиной и двухсторонним клеевым покрытием, что придает данным материалам высокую стойкость к подаваемой нагрузке.

Таблица 2 - Прочностные свойства термопластичных материалов для задников обуви

Вид ТПМ	Разрушающее усилие, Н	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %
TADAS 558/46	112	7	29
TADAS 560/46	182	10,1	32
TADAS 589/36	142	8,9	57
MAXIM 613/771	106	7,1	17
MAXIM 614/503	123	7,2	14

MAXIM 614/771	126	7,4	17
MAXIM 615	165	10,3	22
MAXIM 624	171	10,7	34
MAXIM 873/771	132	8,3	19
TALYN 412	178	11,1	26
SINTEX 316	451	21,5	17
BITERM 336	490	20,1	12

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что ТПМ SINTEX 316 и BITERM 336 имеют наибольшее разрушающее усилие (451 и 490) Н, это объясняется наличием большого количества волокон, тесно связанных между собой проклеивающей композицией. У остальных материалов значение разрушающего усилия колеблется от 97 Н до 192 Н. Наибольший предел прочности у материалов SINTEX 316 и BITERM 336: 20,1-21,5 МПа, однако, значения относительного удлинения у них самые низкие. Наименьший показатель прочности у материала TADAS 558/46: 7 МПа. Все исследуемые ТПМ имеют относительное удлинение разрыва в пределах 12-57%.

Таблица 3 – Показатели клеящей способности термопластических материалов

Вид ТПМ	Нагрузка при расслаивании, Н	Прочность склеивания, Н/см
TADAS 558/46	31	12,4
TADAS 560/46	12	4,8
TADAS 589/36	7	2,8
MAXIM 613/771	25	10,0
MAXIM 614/503	22	8,8
MAXIM 614/771	13	5,2
MAXIM 615	23	9,2
MAXIM 624	18	7,2
MAXIM 873/771	17	6,8
TALYN 412	12	4,8
SINTEX 316	13	5,2
BITERM 336	14	5,6

Данные таблицы 3 показывают, что самый низкий показатель прочности склеивания имеет материал TADAS 589/36, а наилучшим показателем обладает материал TADAS 558/46. Прочность склеивания остальных ТПМ лежит в пределах 4,8-10,0 Н. Можно сказать, что для второстепенного склеивания все исследуемые ТПМ имеют достаточную клеящую способность.

Из таблиц 1-3 можно сделать вывод, что материал MAXIM 624 обладает небольшой толщиной и жесткостью, высокой прочностью, эластичностью, достаточными прочностью склеивания и нагрузкой при расслаивании, а также хорошей формоустойчивостью. Все это говорит о его хороших эксплуатационных свойствах.

Также хорошей формоустойчивостью обладает ТПМ артикула MAXIM 613/771. Данный материал обладает наименьшим среди исследуемых ТПМ

значением предела прочности – 7,1 МПа, что, тем не менее, соответствует требованиям ГОСТ 9542-89. Малая толщина, жесткость, достаточная эластичность (относительное удлинение равно 17%), высокая прочность склеивания и нагрузка при расслаивании определяют хорошие эксплуатационные свойства указанного ТПМ. Таким образом, ТПМ артикулов МАХІМ 624 и МАХІМ 613/771 могут быть рекомендованы для более широкого применения в производстве обуви. Важным показателем качества задников, который напрямую влияет на качество обуви в целом, является формоустойчивость. На формоустойчивость задников существенное влияние оказывают режимы формования. Для оценки влияния на формоустойчивость ТПМ для задников, при различных режимах были отформованы образцы термопластичных материалов МАХІМ 624 и МАХІМ 613/771.

Было установлено, что при формовании на заготовку воздействуют такие факторы как: давление, температура, время формования. Для проведения исследования были выбраны следующие значения данных факторов: давление минимальное $P = 3$ Мпа; давление максимальное $P = 4$ МПа; время минимальное $t = 15$ секунд; время максимальное $t = 20$ секунд; температура минимальная $T = 130$ °С; температура максимальная $T = 150$ °С. Данные значения были выбраны, исходя из режимов, применяемых на производстве.

В результате математико-статистической обработки полученных экспериментальных данных была найдена регрессионная зависимость формоустойчивости ТПМ для задников от указанных факторов:

$$Y = -26,78x_1 + 11,84x_3 + 0,26x_1x_2 - 0,52x_1x_3 - 0,07x_2x_3, \quad (1)$$

где x_1 – давление, МПа; x_2 - температура, °С; x_3 – время формования, сек.

Исследование регрессионной модели на экстремум в пределах диапазонов варьирования показало, что для исследуемых материалов функция формоустойчивости достигает максимума при значениях давления равного 3 МПа, температуры равной 130 °С и времени формования равного 20 сек.

К особенностям использования ТПМ в производстве задников обуви следует отнести:

- безусловное выполнение режимов предварительного формования пяточной части обуви, которое требует достаточно высоких температур для размягчения материалов (130-150 °С), что практически довольно сложно реализовать в достаточно короткое время (до 1 минуты);

- отсутствие нормативной базы стандартов, позволяющей оценить технологические и эксплуатационные свойства ТПМ для задников на стадии входного контроля при поставке продукции на производство.

Указанное выше сдерживает разработку материалов с заданным набором свойств определённого целевого назначения исходя из особенностей технологии производства обуви и условий её эксплуатации.

Для снижения температур формования задника в состав клеевой композиции можно добавлять низкотемпературный компонент, который ускорит структурирование клея без необходимости использования высоких темпера-

тур, либо применять клея холодного или низкотемпературного структурирования. Также необходима дальнейшая разработка и совершенствование нормативно-технической базы определения свойств ТПМ для задников, учитывая особенности производства и эксплуатации обуви.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Деркаченко, П. Г.* Исследование физико-механических свойств современных термопластичных материалов для задников обуви / П. Г. Деркаченко, А. Н. Буркин // Вестн. Витебского гос. техн. ун-та. – 2015. – № 18. – С. 13-19.
2. *Томашева, Р. Н.* Материалы для обуви: учебно-методическое пособие / Р. Н. Томашева, Ю. В. Милюшкова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 255 с.
3. ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение. – Москва.: Издательство стандартов. 1986. – 16 с.
4. ГОСТ 27319-87. Материалы термопластические. Метод определения прочности термосклеивания. – Москва: Издательство стандартов. 1987. – 7 с.
5. ГОСТ 4648-2014. Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб. – Москва.: Издательство стандартов. 2015. – 24 с.
6. ГОСТ 15139-69. Пластмассы. Методы определения плотности. – Москва: Издательство стандартов. 1970. – 18 с.
7. ГОСТ 9542-89. Картон обувной и детали из него. Общие технические условия. – Москва: Издательство стандартов. 1989. – 19 с.

© Деркаченко П. Г., Буркин А. Н., 2021

УДК 677.074

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОСНОВ В
ПРОЦЕССЕ ФОРМОВАНИЯ ЗАГОТОВКИ ВЕРХА ВНУТРЕННИМ
СПОСОБОМ
CHANGING THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF TEXTILE BASES
IN THE PROCESS OF MOLDING THE PREPARATION OF THE TOP
INTERNTY**

**Цобанова Н.В., Борозна В.Д.
Tsobanova N.V., Biranov V.D.**

*Витебский государственный технологический университет, Витебск
Vitebsk State Technological University, Vitebsk
(E-mail: wilij@mail.ru)*

Аннотация. В статье представлены исследования изменения структуры и свойств тканей саржевого и полотняного переплетения, применяемых в каче-