

УДК 685.343

ЩУЦЬКА Г.В., СУПРУН Н.П., ПОНОМАРЕНКО Т.В.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## РОЗРОБКА ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ ХВОРИХ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЙ НА НИЖНІХ КІНЦІВКАХ

**Мета.** Розробити конструкцію реабілітаційного взуття для хворих після проведення операцій на нижніх кінцівках та встановити вимоги до матеріалів для його виготовлення.

**Методика.** За результатами анкетних опитувань лікарів та допоміжного медичного персоналу були визначені оптимальні параметри для виготовлення післяопераційного взуття.

**Результати.** У статті наведено результати розробки конструкції чоловічих післяопераційних черевиків, призначених для індивідуального захисту стопи при ранах та опіках на ногах в реабілітаційний період.

**Наукова новизна.** Визначено оптимальну конструкцію післяопераційного взуття для хворих під час реабілітації після, операцій на нижніх кінцівках.

**Практична значимість.** Аналіз анкетних даних дав змогу удосконалити конструкцію та застосувати нові матеріали для деталей верху післяопераційного взуття.

**Ключові слова:** післяопераційне, патологія ступнів, травматизуюча дія, трансформація, експертна оцінка.

**Вступ.** Воєнні дії, які на протязі останнього часу ведуться на території нашої країни, призвели до значного зростання кількості поранених, в тому числі тих, хто потребує серйозного хірургічного втручання на нижніх кінцівках. Процес реабілітації прооперованих протікає довго і складно, полегшати його в певній мірі можуть аксесуари, в тому числі взуття, конструкція і вибір матеріалів яких обрано з урахуванням фізичного стану хворих, за рекомендаціями лікарів, та побажаннями самих хворих [1]. Однак до переліку спеціальних видів взуття, що випускається вітчизняною промисловістю, не віднесено для хворих, яке можна експлуатувати після операцій на ногах. Так само відсутні рекомендації щодо особливості його конструкції, технології виготовлення та вибору матеріалів.

**Постановка проблеми.** Серед великого різноманіття взуття, яке виготовляє наша промисловість, особливе місце займає спеціальне взуття, яке розраховане на особливі умови експлуатації. Так, існують стандарти та технічні умови, які регламентують особливості конструкцій та вибір матеріалів для взуття працюючих практично у всіх галузях промисловості. Є взуття для медичного персоналу. Для людей, які мають проблеми з формою та функціонуванням нижніх кінцівок, виготовляється протезно-ортопедичне взуття [1]. Сектор споживачів, які пережили операції на ногах, проходять курс реабілітації та практично наново освоюють функцію ходіння, опинився поза зони уваги конструкторів і технологів - взуттєвиків. Між тим, вдала конструкція та раціональний підбір матеріалів такого взуття допоможуть полегшити та скоротити процес одужання. Так, наприклад розроблено взуття медичного призначення для хворих з патологією ступнів, яке може бути використаним при трофічних розладах нижніх кінцівок [3].

**Результати досліджень.** Відомо, що одним з найбільш об'єктивних методів обґрунтованого вибору матеріалу на виріб певного призначення є метод експертного опитування. При розробці нового виду взуття таке опитування має проводитися в два етапи. На першому етапі встановлюються вимоги до виробу з урахуванням його основних і допоміжних функцій та особливостей умов експлуатації, на другому – проводиться розробка номенклатури показників якості матеріалів для виготовлення деталей взуття та встановлення їх значущості шляхом ранжування.

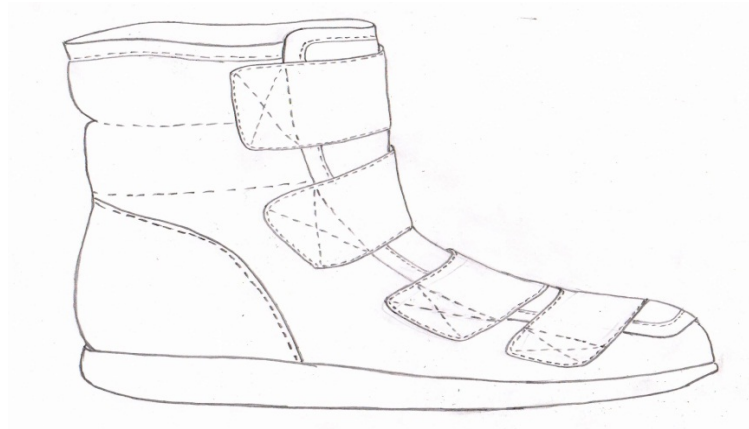
В якості експертів нами були обрані лікарі та молодший медичний персонал травматологічного та опікового відділень Головного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь», які щоденно мають справу з великою кількістю пацієнтів з травмованими нижніми кінцівками. Експертна оцінка проводилася для визначення вагомості обраних показників якості та коефіцієнта конкордації (ступеня узгодженості думок експертів). Для проведення опитування була розроблена анкета (Таблиця 1). Обробка отриманих відповідей на запитання дозволила визначити пріоритетні позиції, які були враховані при розробці конструкції післяопераційного взуття. Домінуючим напрямом при цьому було забезпечення ергономічності та зменшення больових відчуттів при експлуатації. Кількість експертів складала 12 чоловік.

Анкета опитування містить запитання, які направлені на отримання оптимальних параметрів конструкції взуття. В результаті проведеного опитування експертів були отримані анкетні дані за якими розроблена нова конструкція взуття післяопераційного. Дана конструкція допоможе зменшити больові відчуття хворого під час експлуатації взуття.

**Таблиця 1.** Зразок анкети опитування респондентів (експертів)

№	Запитання	Варіант відповіді		
		1	2	3
1	Які матеріали верху використати для виготовлення післяопераційного взуття?	Шкіра натуральна	Штучна шкіра	Текстильний матеріал
2	В яких умовах має експлуатуватися взуття?	В приміщенні	На вулиці	Комбіновано
3	Як довго передбачається носіння післяопераційного взуття?	1 годину	Періодично	Постійно
4	На скільки має бути закрита стопа у взутті?	30%	50%	100%
5	Чи повинне взуття закривати гомілку стопи?	Так	Ні	Не має значення
6	Чи потрібна у взутті відкрита носкова частина?	Так	Ні	Не має значення
7	Чи має бути у взутті жорсткий підносок ?	Так	Ні	Не має значення
8	Як повинне розкриватися взуття?	Повністю розкриватися	На половину	Не розкриватися
9	Чи потрібен ремінь для фіксації взуття на нозі?	Так	Ні	Не має значення
10	Які застібки будуть найкращими, на Вашу думку?	На шнурках	На текстильній застібці велькро	На застібці блискавка
11	Чи потрібна у взутті вкладна устілка?	Так	Ні	Не має значення
12	Чи потрібна у взутті відкрита п'яткова частина?	Так	Ні	Не має значення
13	Чи має бути у взутті жорсткий задник?	Так	Ні	Не має значення
14	Чи повинен матеріал верху мати бактерицидні (лікувальні) властивості?	Так	Ні	Не має значення

Після опрацювання експертних анкетних даних розроблено та виготовлено оптимальний варіант післяопераційного взуття (Рис.1).



**Рис.1** Конструкція післяопераційного взуття

Післяопераційне [2] ортопедичне взуття призначене для хворих з відкритими ранами стоп. Конструкція взуття передбачає можливість його повної трансформації. Взуття фіксується на нозі за допомогою декількох застібок «велькро» по тильній поверхні стопи, які повторюють її контур, що дає змогу регулювати повноту та покращити естетичний вигляд взуття. Дана конструкція взуття полегшує його одягання та знімання зі стопи, що допоможе зменшити больові відчуття під час експлуатації і надійно фіксувати гомілку при ходінні. П'яtkова частина закрита, що допомагає стопі в меншій мірі ковзати. Внутрішня поверхня взуття гладка, без грубих швів, які б могли спричинити натертості та створити тиск в прооперованих місцях стопи. М'якість та легкість взуття дає змогу пацієнту зменшити роздратування і больові відчуття під час експлуатації.

Крім раціональної конструкції, умовою придатності розробленого взуття для комфортного споживання є обґрунтований вибір матеріалів для його виготовлення. Особливо це стосується матеріалів для деталей верху, оскільки вони мають сполучати міцність та формостійкість з високими показниками гігієнічних властивостей. За даними першого етапу опитування виявилось, що для цієї мети респонденти схвалюють за доцільне використовувати текстильні матеріали. Для складання номенклатури показників якості та визначення їх вагомості експертам була запропонована анкета (Табл. 2).

Враховуючи особливості взуття, що розробляється, до гігієнічних показників якості віднесено здатність взуття забезпечувати нормальний повітряно-вологообмін між внутрішньовзуттєвим простором та навколишнім середовищем, мати оптимальні теплозахисні властивості. До показників, що характеризують ергономічність відносяться - невисока жорсткість при згинанні, мінімальна вага [5]. Опитувані респонденти оцінювали також вагомість показників надійності – міцність, стійкість до тертя та до дії поту [4].

**Таблиця 2.** Анкета експерта (приклад) щодо ранжирування показників якості матеріалів деталей верху ортопедичного взуття.

Позначення	Показники якості матеріалів та їх розмірність	Рангова оцінка
<b>Ергономічні показники</b>		
X1	Гігроскопічність, %	6
X2	Коефіцієнт паропроникності, мг/см <sup>2</sup> с	7
X3	Коефіцієнт повітропроникності, дм <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> с	2
X4	Сумарний тепловий опір, м <sup>2</sup> К/Вт	1
X5	Жорсткість, мк Н см <sup>2</sup>	3
X6	Поверхнева густина, г/см <sup>2</sup>	5
<b>Показники надійності</b>		
X7	Розривальне навантаження, даН	8
X8	Ступінь стійкості фарбування до дії поту, бали	10
X9	Число пілей, пілі/см <sup>2</sup>	4
X10	Стійкість витирання по площині, тис циклів	9

Опитування експертів здійснювалося індивідуально, рангова оцінка зводилась до визначення вагомості (значимості) кожного показника рангом. Найбільш важливий показник позначили рангом R=1, а найменш значимий - рангом R= n, де n = 10 (число обговорюваних показників). Коефіцієнти вагомості кожного показника розраховуються за формулою:

$$j_i = \frac{mn - S_i}{0.5mn(n - 1)}$$

Значення коефіцієнту конкордації склало W=0,78. Також були розраховані істотно значущі показники за формулою:

$$j_w = \frac{j_i}{\sum j_i}$$

де  $j_i$  - коефіцієнти вагомості істотно значимих показників.

Отримані результати наведені в Табл. 3.

**Таблиця 3.** Істотно значимі показники якості матеріалів для верху ортопедичного взуття

№	Позначення	Показники якості	Коефіцієнт вагомості
1	X3	Коефіцієнт повітропроникності, дм <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> с	0,23
2	X4	Сумарний тепловий опір, м <sup>2</sup> К/Вт	0,25
3	X5	Жорсткість, мк Н см <sup>2</sup>	0,2
4	X6	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	0,15
5	X9	Розривальне навантаження, даН	0,17
Сума			1,00

**Висновки.** Аналіз сучасної ситуації споживання встановив нагальну необхідність розробки нового спеціального виду взуття - чоловічих післяопераційних (реабілітаційних) черевиків. На базі аналізу даних проведеного експертного опитування була розроблена конструкція такого взуття, особливістю якої є забезпечення зручності одягання – знімання та надійності фіксації без травматизуючої дії на стопу. Вони фіксуються на нозі за допомогою застіжки «велькро» і мають конструкцію, яка повністю трансформується. Опитування, проведене серед медичного персоналу травматологічного та опікового відділень «Головного військового клінічного госпіталю», дозволило сформулювати вимоги та розробити номенклатуру показників якості матеріалів для деталей верху взуття, з урахуванням цих вимог надалі будуть обиратися матеріали з підвищеними ергономічними властивостями та показниками надійності.

#### Список використаних джерел

1. Універсальний довідник взуттєвика / за ред.: В. П. Коновала, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Свістунової. – К. : Лібра, 2005. – 720 с.
2. Пат. Україна. Профілактично-медичне взуття для хворих з патологією ступнів Гончарук П. М., Коновал В. П. - № 6А61F13/06 ; 2001, Бюл. № 1 .
3. Матеріалознавство виробів легкої промисловості / В. В. Рибальченко, В. П. Коновал, М. Є. Хом'як, Г. І. Шевченко. – К. : КНУТД, 2008. – 320 с.
4. Рибальченко В. В. Матеріалознавство виробів легкої промисловості. Методи випробувань / В. В. Рибальченко, В. П. Коновал, Е. П. Дрегуляс. – К. : КНУТД, 2010. – 394 с.

#### РАЗРАБОТКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ОБУВЫ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЯХ

ЩУЦКАЯ Г.В., СУПРУН Н.П., ПОНОМАРЕНКО Т.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Разработать конструкцию реабилитационной обуви для больных после проведения операций на нижних конечностях и установить требования к материалам для его изготовления.

**Методика.** По результатам личных опросов врачей и вспомогательного медицинского персонала были определены оптимальные параметры для изготовления послеоперационной обуви.

**Результаты.** В статье приведены результаты разработки конструкции мужских послеоперационных ботинок, предназначенных для индивидуальной защиты стопы при ранах и ожогах на ногах в реабилитационный период.

**Научная новизна.** Определена оптимальная конструкция послеоперационной обуви для больных во время реабилитации после, операций на нижних конечностях.

**Практическая значимость.** Анализ анкетных данных позволил усовершенствовать конструкцию и применить новые материалы для деталей верха послеоперационной обуви.

**Ключевые слова:** послеоперационное, патология стоп, травмирующее действие, трансформация, экспертная оценка.

## SHOES FOR DEVELOPMENT POSTOPERATIVE PATIENTS AFTER OPERATIONS ON THE LOWER LIMBS

SHCHUTSKA G.V, SUPRUN N.P, PONOMARENKO T.V.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** To develop design shoes for rehabilitation of patients after operations on the lower limbs and establish requirements for materials for its production .

**Methodology.** Based on the results of questionnaires doctors and auxiliary medical personnel by making optimum parameters for postoperative shoes.

**Findings.** The results of design of men's shoes postoperative intended for individual protection foot wounds and burns on his feet in a rehabilitation period.

**Originality.** The optimum design shoes for postoperative patients during rehabilitation after operations on the lower limbs.

**Practical value.** Analysis of the statement made it possible to improve the design and apply new materials for postoperative shoe upper components.

**Keywords:** *postoperative pathology feet, traumatic effect, transformation, expert evaluation.*