

В таблиці наведені окремі параметри, запропоновані на основі проведених нами експериментальних досліджень. Наприклад, відносні подовження матеріалів верху пропонуються із значень середніх поздовжніх і поперечних видовжень при шнуровій затязці заготовки у носково-пучковій частині. Коефіцієнт  $A_c$  видовження системи матеріалів заготовки також вибраний для пакетів, які були досліджені у цій роботі

Значення коефіцієнтів тертя між заготовкою і колодкою  $f_{зк}$ , між діафрагмою і матеріалом верху  $f_{дв}$  та між шнуром і верхом  $f$  пропонуються на основі аналізу результату роботи та з урахуванням того, що при використанні цих значень для конкретних розрахунків у отримані розрахункові дані були з досить високою точністю підтверджені експериментальними дослідженнями

Проведені нами розрахунки з використанням рекомендованих параметрів (табл. 1) щодо заготовок із різних матеріалів показали, що відхилення розрахункових величин  $Q_z$  від тих, які спостерігались в експериментах, знаходяться в межах 10%. Таким чином, можна стверджувати, що запропонований розрахунковий метод з вірогідністю  $p=0,90$  забезпечує достатню достовірність обчислень технологічного зусилля затягування заготовки.

### Висновки

На основі результатів теоретичних та експериментальних досліджень запропонований інженерний метод визначення необхідного для забезпечення нормованої ширини затяжної кромки технологічного навантаження на шнур за геометричними параметрами заготовки, показниками властивостей матеріалів верху та діафрагми.

Сформульована і в процесі наступних досліджень підтверджена гіпотеза про імовірний характер взаємодії матеріалу заготовки з колодкою в процесі фрикційної шнурової затязки, згідно з якою якість верху взуття після завершення його формування пов'язується з наперед заданими геометричними і силовими параметрами переміщення заготовки по поверхні колодки. Головними умовами якісного формування є рівномірний розподіл затяжного зусилля по краю затяжної кромки з одночасним прикладенням зсувного фрикційного навантаження по зовнішній поверхні заготовки.

### Література

1. Тонковид Л.А. Автоматизация сборочных процессов в обувной промышленности. – К.: Техніка, 1984. – 247с.
2. Тонковид Л. А., Магамедов Х. Г. Исследования процесса фрикционного формирования заготовок верха обуви с помощью диафрагмы // Изв. вузов. Технология легкой пром-сти. – 1982. – № 3. – С. 77-81.
3. Росул Р. В., Тонковид Л. А. Дослідження режимів шнурової затязки заготовки верху взуття // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2002. – № 5. – С. 51 – 54.
4. Зыбин Ю. П. Технология изделий из кожи. – М.: Легкая индустрия, 1975. – С. 173-203.
5. Росул Р.В., Либа В. П. Математична модель процесу формування заготовки верху взуття при шнуровій затязці (Повідомлення 1) // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 2. – С.239– 243.
6. Росул Р.В., Либа В. П. Математична модель процесу формування заготовки верху взуття при шнуровій затязці (Повідомлення 2) // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 5. – Т. 2. – Технічні науки. – С.179 – 183.
7. Лыба В. П. Теория и практика проектирования комфортной обуви: дис.... доктора техн. наук. – М., 1996. – 314 с.

Надійшла 14.9.2009 р.

УДК 685.34.016.3+514.181.22

Т.А. НАДОПТА

Хмельницький національний університет

## ТОЧНІСТЬ ГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ДЕТАЛЕЙ ВЗУТТЯ

*Проведено аналіз точності графічних методів проектування деталей.  
The analysis of graphic methods precision by designing of details is executed.*

Ключові слова: деталі взуття, графічні методи проектування.

**Вступ та постановка задачі.** Графічні методи широко застосовуються в практиці проектування деталей взуття. В принциповому плані вони можуть реалізовуватись як з використанням певних засобів автоматизації процесів, наприклад шляхом застосування комп'ютерної техніки та програмного забезпечення спеціального чи універсального призначення, так і традиційним способом креслення. Останній варіант, не дивлячись на його в певній мірі анахронізм, не втратив своєї актуальності з причини простоти, універсальності, відсутності потреби в дорогому устаткуванні та у спеціальній підготовці працівників. В

сукупності зазначені переваги і забезпечують відносну дешевизну проектних робіт. Приклад побудови деталей верху графічним методом демонструє рис. 1.

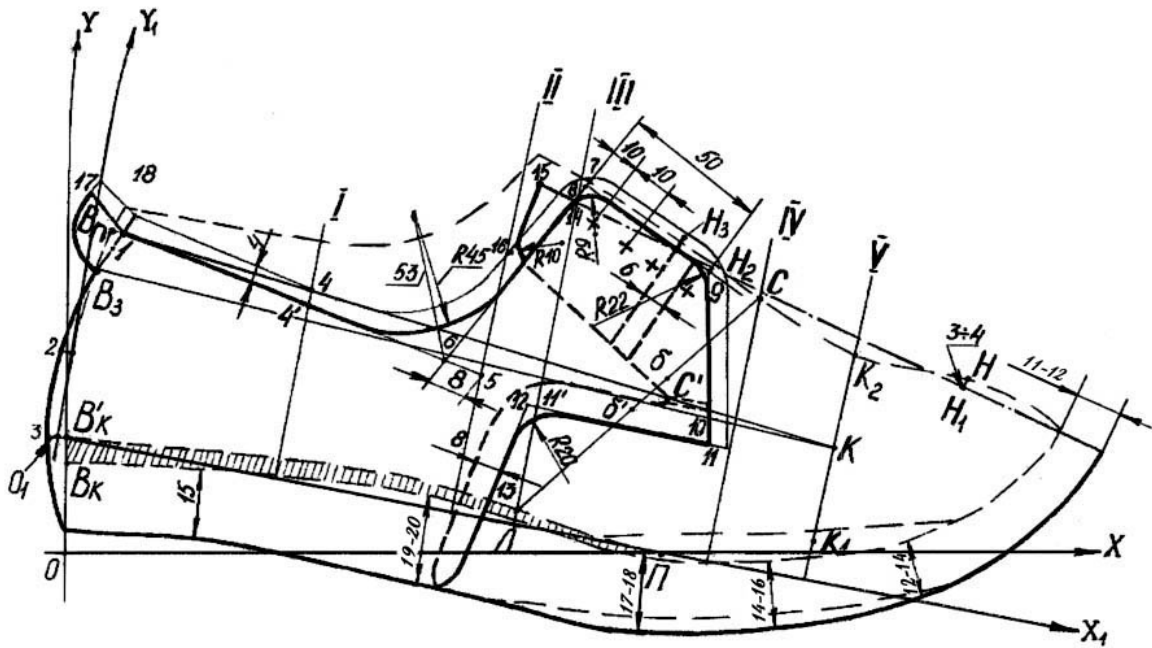


Рис. 1. Приклад використання графічного методу для проектування деталей верху взуття

Проте графічним методам притаманний дуже суттєвий недолік – низька точність. Однак це питання детально не розглядалось з точки зору впливу можливих відхилень при побудові абрисів деталей на властивості готових виробів [1-5].

**Аналіз точності графічних методів.** Загальна постановка питання демонструється рис. 2.

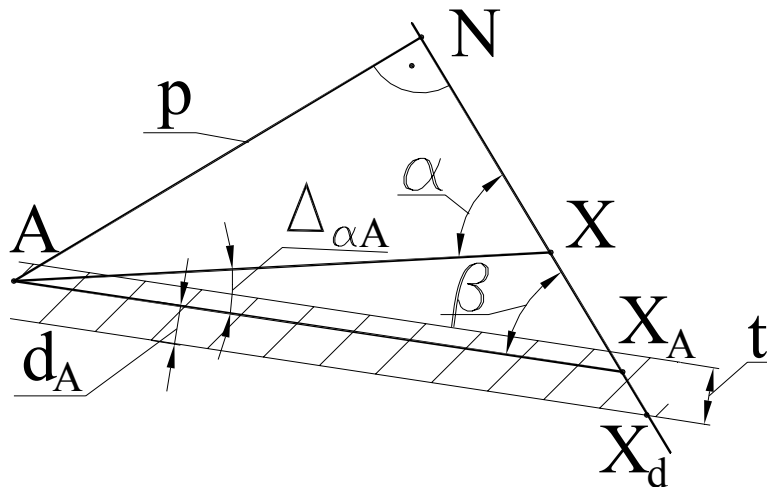


Рис. 2. Схема формування похибок графічної побудови

Введемо деякі терміни:

$A$  – базова точка, з якої проводиться лінія побудови;

$p$  – параметр нормалі (найкоротша відстань від базової точки до контрлінії  $NX$ );

$X$  – ідеалізована точка перетину лінії побудови та контрлінії;

$\alpha$  – кут розхилу між лінією побудови та контрлінією;

$t$  – товщина лінії побудови;

$X_A$  – зміщена ідеалізована точка перетину;

$X_d$  – реальна гранична точка перетину;

$\Delta_\alpha$  – похибка кута, по ціні поділки звичайного креслярського інструменту можна прийняти  $\Delta_{\alpha A} = 1^\circ$

$d_A$  – зміщення реальної лінії побудови стосовно ідеалізованого положення.

Далі розглядається тільки та ситуація, коли реальні відхилення від ідеалізованих положень призводять до найгірших результатів в аспекті точності. Вона може мати місце тільки у випадку, коли кут розхилу буде зменшуватись.

З рис. 2 слідує, що  $NX = p / \operatorname{tg} \alpha$ , тоді відстань до ідеалізованої точки перетину з врахуванням того,

що  $\beta = \alpha - \Delta_{\alpha A}$ ,

$$NX_A = \frac{p}{\operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}, \quad (1)$$

а її зміщення

$$\Delta_{XA} = \frac{p}{\operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} - \frac{p}{\operatorname{tg}\alpha} = p \left( \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}{\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} \right). \quad (2)$$

Враховуючи, що  $\sin \beta = d_A / (X_d - X_A)$ , граничне відхилення від ідеалізованого положення

$$\Delta_{Xd} = \Delta_{XA} + X_d - X_A = p \left( \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}{\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} \right) - \frac{d_A}{\sin \beta}. \quad (3)$$

Відносна помилка побудови стосовно ідеалізованого положення точки перетину

$$\delta_{Xd} = \frac{\Delta_{Xd} \operatorname{tg}\alpha}{p} = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}{\operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} - \frac{d_A \operatorname{tg}\alpha}{p \cdot \sin \beta}. \quad (4)$$

Аналогічний показник, розрахований стосовно тільки параметра нормалі

$$\delta_{XdP} = \frac{\Delta_{Xd}}{p} = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}{\operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} - \frac{d_A}{p \cdot \sin \beta} \quad (5)$$

В більш складному випадку, коли неточно проведена не тільки лінія побудови, але й контролінія, права частина рис. 2 дещо видозміниться (рис. 3).

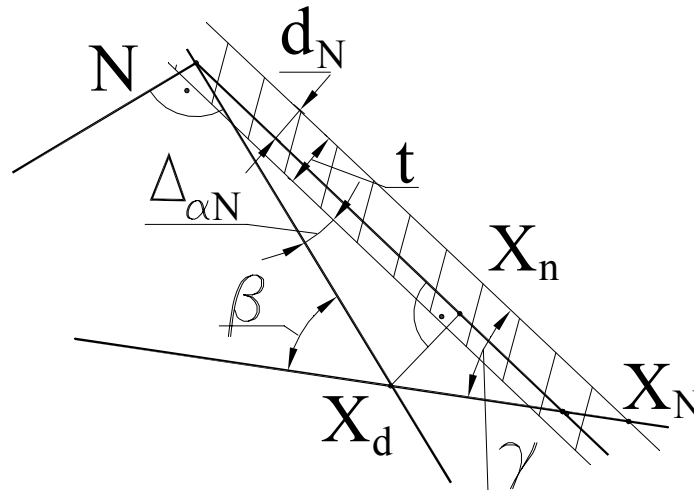


Рис. 3. Схема формування відхилення при зміщенні контролінії

Оскільки  $NX_n = X_d N \cos \Delta_{\alpha N}$ , а  $X_d X_n = X_d N \sin \Delta_{\alpha N}$ , то уточнене граничне положення точки перетину визначається відстанню її до точки N

$$NX_N = X_d N \cos \Delta_{\alpha N} + \frac{X_d N \sin \Delta_{\alpha N}}{\operatorname{tg}\gamma} + \frac{d_N}{\operatorname{tg}\gamma}, \quad (6)$$

де  $\gamma = \beta - \Delta_{\alpha N}$ .

Тоді абсолютне значення повного граничного відхилення з врахування похибки положення контролінії

$$\Delta_{XN} = NX_N - NX = X_d N \cos \Delta_{\alpha N} + \frac{X_d N \sin \Delta_{\alpha N}}{\operatorname{tg}\gamma} + \frac{d_N}{\operatorname{tg}\gamma} - \frac{p}{\operatorname{tg}\alpha}, \quad (7)$$

а відносно

$$\delta_{AN} = \frac{\Delta_{XN} \operatorname{tg}\alpha}{p} = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{p} \cdot \left( X_d N \cos \Delta_{\alpha N} + \frac{X_d N \sin \Delta_{\alpha N}}{\operatorname{tg}\gamma} + \frac{d_N}{\operatorname{tg}\gamma} - \frac{p}{\operatorname{tg}\alpha} \right), \quad (8)$$

де  $X_d N = NX + \Delta_{Xd} = \frac{p}{\operatorname{tg}\alpha} + p \left( \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})}{\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \Delta_{\alpha A})} \right) - \frac{d_A}{\sin \beta}$ .

По аналогії з формулою (5) відносно відхилення, розраховане стосовно параметра нормалі

$$\delta_{ANP} = \frac{\Delta_{XN}}{p} = \frac{1}{p} \cdot \left( X_d N \cos \Delta_{\alpha N} + \frac{X_d N \sin \Delta_{\alpha N}}{\operatorname{tg} \gamma} + \frac{d_N}{\operatorname{tg} \gamma} - \frac{p}{\operatorname{tg} \alpha} \right) \quad (9)$$

На основі аналізу практичних розробок, виконаних графічним методом, встановимо реальні межі зміни параметрів, які входять в формули (1) – (9):  $p=50 - 200$  мм,  $\alpha=90 - 20^\circ$ ,  $\Delta_{\alpha A} = \Delta_{\alpha N}=1^\circ$ ,  $d_A=d_N=0,8$  мм. Результати розрахунків відносних відхилень, розрахованих стосовно ідеалізованого положення точки перетину представлені на рис. 4, стосовно параметра нормалі – на рис. 5.

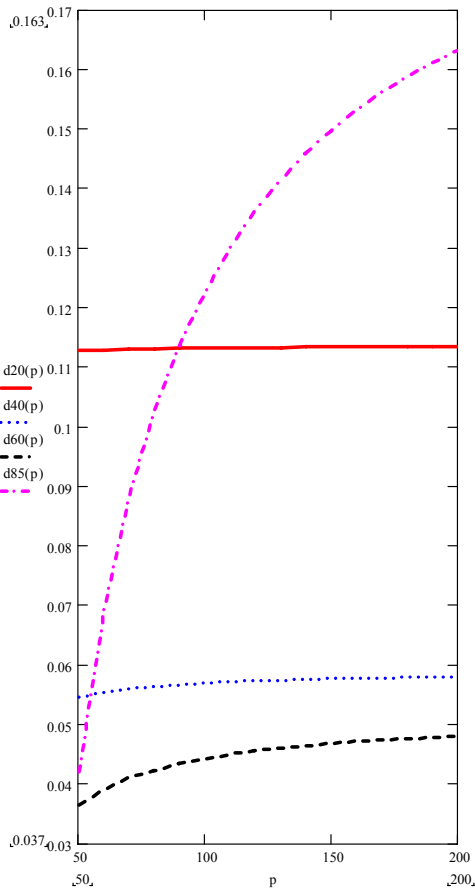


Рис. 4. Відносне відхилення стосовно ідеалізованого положення

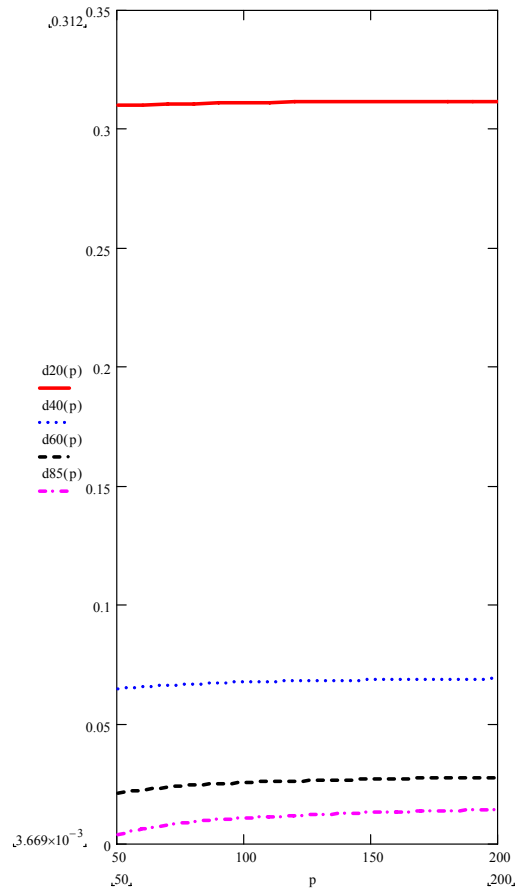


Рис. 5. Відносне відхилення стосовно параметра нормалі

З рис. 4 і 5 слідує, що відносна помилка при використанні графічних методів проектування в деяких випадках може досягати значень 17 % (стосовно ідеалізованого положення) та 33 % (стосовно параметра нормалі). Ці показники набагато перевищують межі пружних деформацій матеріалів, які використовуються у виробництві взуття [6, 7].

**Висновок.** Графічні методи проектування деталей взуття в основі своїй неточні, при цьому помилка абрисів деталей може бути такою, що необхідна для компенсації цих неточностей деформація розтягу деталей перевищує межі пружності, тобто напруження стиску стопи можуть спричинити певний дискомфорт при використанні взуття. Очевидна потреба розробки принципово нових методів проектування, які б забезпечували на основі досконалого аналітичного апарату високу точність проектування при його низькій собівартості, а також прийнятну комфортність виробів. Останнє буде досягнуто в разі, коли буде реалізована можливість автоматизованого проектування і виробництва взуття індивідуального використання.

#### Література

1. Зыбин Ю.П. Конструирование изделий из кожи. – М.: Легкая индустрия, 1966. – 318 с.
2. Ликумович В.Х. Проектирование обуви. – М.: Легкая индустрия, 1971. – С. 196-227
3. Макарова В.С. Моделирование и конструирование обуви и колодок. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – С. 42-49
4. Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин, В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, В.А. Фукин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – С. 182-192
5. Бегняк В.І. Основи конструювання і проектування виробів із шкіри: Навчальний посібник для студентів ВНЗ спеціальності 7.091820 «Взуття, шкіргалантерейні та лимарні вироби». – Хмельницький: ТУП, 2002. – С. 260.

6. Материаловедение изделий из кожи / Зыбин Ю. П., Авиллов А. А., Гвоздев Ю. М., Чернов Н. В.. – М.: Легкая индустрия, 1968. – 384 с.

7. Зурабян К. М., Краснов Б. Я., Бернштейн М. М. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 416 с.

Надійшла 21.9.2009 р.

УДК 685.34.01

М.С. БЕДНАРЧУК  
Львівська комерційна академія

## ВСТАНОВЛЕННЯ БАЗОВИХ ЗНАЧЕНЬ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДКЛАДКИ ОСІННЬО-ЗИМОВОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ МОЛОДІ

*У статті обґрунтована необхідність та наведені результати досліджень по встановленню базових (нормативних) значень показників якості матеріалів для підкладки осінньо-зимового взуття для молоді. Ці базові значення необхідно використовувати при виборі реальних матеріалів для підкладки взуття.*

*It is proved the necessity and given results of investigation on ascertainment of base (normative) meanings of the indices quality of support materials for autumn-winter shoes for youth. These basic meanings are necessary to use by choosing the real leather.*

Ключові слова: якість матеріалів, осінньо-зимове взуття.

**Вступ.** В економічно розвинених країнах світу існує ієрархія первинних потреб людини. В цій ієрархії першою поставлена потреба людського організму в енергії, другою – потреба в забезпеченні макроклімату для організму людини (побудова і облаштування житла), третьою – потреба у забезпеченні належного мікроклімату навколо тіла людини (одяг, взуття, головні убори і т.д.) [1]. На формування оптимального мікроклімату всередині взуття під час його експлуатації визначальний вплив мають матеріали підкладки [2].

### **Об'єкти та методи дослідження.**

Об'єктами дослідження були сучасні матеріали для підкладки взуття для осінньо-зимового сезону для молоді, а також показники окремих характеристик найважливіших властивостей цих матеріалів. Дослідження проводились шляхом аналізу наявної наукової інформації про матеріали для підкладки взуття та визначення лабораторними методами за стандартними методиками окремих показників властивостей нових матеріалів.

### **Постановка проблеми.**

Сучасні матеріалознавство, технологія виробництва та товарознавство взуття в системі актуальних завдань, які забезпечують їх подальший розвиток, одними з першочергових вважають не лише накопичення і систематизацію інформації про асортимент вихідних матеріалів для виготовлення взуття, а і формування об'єднаних банків даних про вимоги до вихідних матеріалів, конструкцій, асортименту і споживних властивостей взуття [1]. Саме розробка системи науково обґрунтованих вимог, яка б охопила всі складові забезпечення якості (матеріали, конструкції, виробництво, номенклатура і структура асортименту, комплекс найважливіших для споживача характеристик взуття) варто вважати важливим науковим завданням і наукових шкіл провідних профільних навчальних закладів і науково-дослідних структур легкої промисловості та торгівлі [3, 4]. Наявність таких банків даних може значно полегшити діяльність виробників взуття при виборі матеріалів, конструкцій тощо для споживачів конкретної вікової категорії та умов експлуатації взуття [5].

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Найвагоміші публікації, в яких проведено дослідження вимог до матеріалів для виробів з шкіри, або сформульовані такі вимоги, були зроблені вченими Рибальченком В.В., Коновалом В.П., Кушніром М.К., Беляєвим П.С., Гаркавенко С.С. та ін [6-11]. Але наявні в цих працях дані не утворюють єдиний комплекс вимог відносно окремих груп взуття за віко-статевим призначенням та умовами експлуатації. У чинних нормативних документах [12-24] також наведена обмежена номенклатура показників якості матеріалів і відсутня чітка система вимог.

### **Невирішені частини проблеми.**

На основі аналізу наявних даних про вимоги до взуття ми дійшли висновку [5], що проблему задоволення потреб споживачів різних віко-статевих груп у взутті конкретного сезонного призначення оптимально вирішувати у два етапи: формування системи вимог до матеріалів і конструкцій взуття конкретного віко-статевого призначення і умов експлуатації та формування вимог до такого взуття як завершеного виробу в цілому. На першому етапі роботи вимоги доцільно формулювати окремо для матеріалів верху, підкладки та підошви взуття.

### **Постановка завдання.**

На основі накопичення, систематизації та аналізу даних про значення показників якості та