

УДК 677. 025

О.В. ГОЛОВНЯ

Львівська національна академія мистецтв

Г.Б. ПАРАСКА

Хмельницький національний університет

## КЛАСИФІКАЦІЯ ТРИКОТАЖУ КУЛІРНИХ ПРЕСОВИХ ПЕРЕПЛЕТЕНЬ: ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БАЗОВИХ ЗАСАД (ПОВІДОМЛЕННЯ I)

*Встановлено, що основною причиною відсутності класифікації трикотажу кулірних пресових переплетень є поділ пресових структур на дві групи. Меншу групу відносять до трикотажу рисунчастих переплетень, більшу – до різних підкласів класу комбінованих структур. На основі критичного аналізу існуючих нині класифікацій трикотажу комбінованих переплетень виявлено два шляхи їх побудови. Перший шлях ідентифікує комбіновані структури як поєднання первинних структурних елементів – петель, накидів, протязок, додаткових ниток зі змінним принципом пров'язування і розміщення у базовій петельній структурі. Другий шлях оснований на ідеї комбінування класів переплетень загальної класифікації. Показано, що наслідком поширення підходу загальної класифікації переплетень на реальний трикотаж комбінованих структур (другий шлях) є перерозподіл матеріалу трикотажу рисунчастих переплетень на користь комбінованих структур і поява штучно сформованих груп і підгруп, які не узгоджуються з новими технологічними можливостями сучасного в'язального устаткування, та унеможливають або значно ускладнюють системне вивчення трикотажу, як матеріального об'єкта, стосовно його реальних структурних складових.*

*Ключові слова: класифікація, трикотаж, переплетення, петля, клас, накид.*

O.V. HOLOVNIYA

Lviv National Academy of Art

G.B. PARASKA

Khmelnytskyi National University, Ukraine

## THE CLASSIFICATION OF WEFT KNITTED FABRIC OF TUCK WEAVE: THE THEORETICAL GROUNDS OF BASIC IDEAS (INFORMATION I)

*It is known that the main cause of absence the classification of weft tuck weave is the division them into two groups. A smaller group goes to the knitted fabric of pattern weave, a large group goes to different sub-groups of combined structures. According to the critical analysis of existed nowadays classifications of combined knitted fabric, detected two ways of their construction. The first way identifies combined structures as a unit of the main structured elements – loop, half-stitch, no knitted thread. The second way is based on the idea of combining classes weave of the common classification. It is shown that the consequence of spread approach of the common classification of weave on the real knitted fabric structures (the second way) is appearance of the artifice formed groups and sub-groups which cause the redistribute materials of knitted fabric of pattern weave on the benefit of combined structures. It does not match to the abilities of modern knitters. This makes learning of the knitted fabric more difficult as a material object.*

*Keywords: classification, knitted fabric, weave, loop, class, half-stitch.*

Системне вивчення будь-яких складних структурних об'єктів неможливе без їх класифікації. На сьогодні класифікація трикотажу кулірних пресових переплетень відсутня. Основна причина – розподіл матеріалу з теорії трикотажу кулірних пресових переплетень між двома класами. Частина пресового трикотажу практично в усіх підручниках і посібниках відносять до класу рисунчастих переплетень. Іншу частину – до різних підкласів класу комбінованих переплетень.

Не існує узгодженої думки і щодо визначення трикотажу пресових переплетень [1]. У даній роботі під пресовим розуміють трикотаж, який містить петлі, з'єднані через пресовий накид. Пресовим накидом називають відрізок нитки у формі незамкнутої петлі, який з'єднує пров'язані петлі й утворений з непров'язаної нитки внаслідок вилучення окремих операцій процесу петлеутворення [1].

До трикотажу рисунчастих переплетень традиційно відносять одинарний та подвійний напівфанг та фанг, структури на їх основі, а також у окремих літературних джерелах перехресний пресовий трикотаж та нерівномірний пресовий трикотаж (на основі розпуску). У роботі [2] перехресний пресовий трикотаж відносять до класу комбінованих переплетень.

Більшу частину структур, які мають ознаки, сформульовані у наведеному вище визначенні, відносять до різних підкласів класу комбінованих переплетень.

Доцільність такого поділу важко пояснити як з погляду глибини та усестороннього і системного вивчення пресового трикотажу або кардинальної різниці між пресовими рисунчастими та комбінованими структурами, так і з погляду зручності користування розпорошеним теоретичним матеріалом на практиці. Останнє особливо стосується спеціалістів з художнього оформлення і проектування трикотажних полотен та виробів. Зазвичай проблеми виникають на етапах вибору, розробки і трактування не тільки нових, але і

адаптованих до вимог конкретного проекту відомих в'язаних структур. Практичний досвід свідчить, що для роботи з трикотажними полотнами, які мають цілий ряд спільних структурних ознак, фізико-механічних та оптичних характеристик дизайнеру потрібне цілісне інформаційне поле.

Сумнівність зазначеного вище поділу трикотажу кулірних пресових переплетень помітна уже в роботах, які цей поділ об'єднують. Так, у розділі «Трикотаж рисунчастих переплетень» роботи [3] розглядають одинарний та подвійний напівфанг та фанг, а для ілюстрації рельєфно-кольорового ефекту використовують структуру (рис. 1), яку згідно з цією самою роботою потрібно відносити до трикотажу комбінованих переплетень. Комбіновані пресові структури знаходимо у розділі «Трикотаж рисунчастих переплетень» і у інших підручниках та посібниках [4, 5, 6].

На відсутність чітких розмежувань між трикотажем рисунчастих і комбінованих переплетень, що проявляється у віднесенні до комбінованого трикотажу багатьох рисунчастих структур і навпаки, вказують автори [7, 8, 9].

Термін «комбіновані переплетення» появився у науково-технічній та навчальній літературі набагато пізніше головних, похідних та рисунчастих переплетень. У 1955 році його вперше вводять у науковий обіг автори посібника [10]. У цій роботі немає визначення самого терміну. Його вживають, скоріше за все, на рівні не до кінця опрацьованої ідеї. Про це свідчать два різні контексти його застосування у згаданій роботі. У першому контексті – як поняття «комбінована гладь» для назви структур на базі двовиворітної гладі з чергуванням лицевих і виворітних петель за певним рисунком. У другому – як «комбіновані переплетення з нерівномірними петлями», у яких поєднують жакардові і збільшені завдяки розпуску петлі. У першому випадку назва терміну і його трактування не співпадають з сучасними уявленнями про комбіновані переплетення. У другому – назва терміну співпадає і трактування його близьке сучасному розумінню комбінованих структур.

Автори [10] виділяють комбіновані структури на основі поєднання в них первинних структурних елементів трикотажу: різних боків петель, вічкових та жакардових петель. У цій роботі пресовий трикотаж розглядають як єдине ціле. Але наведений у посібнику матеріал стосовно цього виду трикотажу має несистематизований, ілюстративний характер, і не охоплює багатьох видів пресових структур, включно з тими, які нині відносять до трикотажу комбінованих переплетень.

У підручниках для студентів вузів, які навчаються за спеціальністю «Трикотажне виробництво», згадка про комбіновані переплетення з'являється лише у 1970 році у межах одного абзацу [11]. Характеризуючи трикотаж комбінованих переплетень, автор [11] зазначає, що його отримують поєднанням переплетень різних класів та підкласів. Статус класу і значно ширше висвітлення трикотажу комбінованих переплетень отримав у підручнику 1984 року видання [12]. У цій роботі критерієм комбінованої структури вважають поєднання у ній ознак головних, похідних і рисунчастих переплетень.

Поява у навчальній літературі терміну «комбіновані переплетення» лише у 70-х роках минулого століття зовсім не свідчить про те, що трикотаж комбінованих переплетень не використовували для виготовлення трикотажних виробів значно раніше, справедливо наголошують автори [7]. Зрозуміло, що ці структури розглядали на той час як рисунчасті.

Сучасній теорії в'язаних структур відомі декілька класифікацій трикотажу комбінованих переплетень. Для з'ясування можливості об'єднання кулірних пресових структур і вибору ознак їх поділу у відповідній класифікації потрібен аналіз цих класифікацій.

Перша класифікація кулірних комбінованих переплетень<sup>1\*</sup> запропонована у роботі [13].

В основу класифікації покладено поділ переплетень за ознакою складу елементів петельної структури: петель, накидів, протяжок. Це означає, що автор [13] вибирає шлях, запропонований у посібнику [10], а не у підручнику [11], тобто звертається до первинних елементів структури трикотажу. Поєднанням цих елементів формують безперервний елементарний ряд, а чергуванням елементарних рядів – переплетення трикотажу. Для кулірного трикотажу головним елементом петельної структури пропонується петля. Накид і протяжка – додаткові елементи.

За кількістю елементів, які входять у структуру переплетення, комбіновані структури поділяють на чотири групи:

- прості переплетення, які утворюють тільки петлі;
- пресові переплетення, які утворюють два елементи: петлі та накиди;
- підкладні переплетення, які утворюють також два елементи: петлі та протяжки;
- змішані переплетення, які утворюють на основі поєднання усіх трьох елементів: петель,

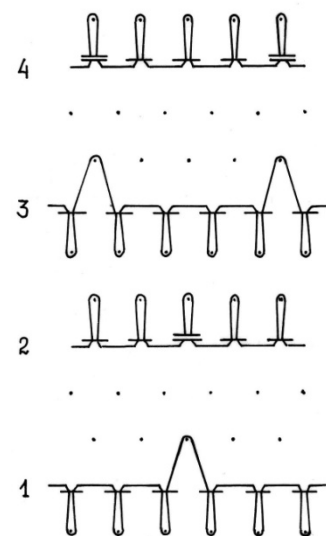


Рис. 1. Графічний запис подвійного кулірного трикотажу комбінованих переплетень

<sup>1</sup> прим. авт.: У спеціальній літературі [7] розрізняють поняття «комбіновані переплетення» та «трикотаж комбінованих переплетень». У даній роботі перевага надається останньому терміну, але у окремих випадках зберігається авторська версія цитованих робіт.

накидів, протяжок.

За кількістю рядів, які чергують у рапорті переплетення, комбіновані структури поділяють на дво-, три-, чотири- і багаторядні. Графічна схема класифікації роботи [13] надана на рис. 2.

Вид переплетення	Дворядні	Трирядні	Чотирирядні	Багаторядні
Прості	Репс Неповний ластик Восьмизамкові	Міланський ластик Ластик з валиками Зрівноважений неповний ластик	Гладь двовиворітна чотирирядна Ластик двовиворітний чотирирядний Ластик двовиворітний 2+2	Ластик з валиками
Пресові	Одинарний фанг Ластиковий фанг Неповний фанг Ластиковий напівфанг Ластиковий шаховий напівфанг	Неповний ластиковий напівфанг	Одинарний напівфанг Одинарний фанг з подвійними накидами Ластиковий фанг з подвійними накидами Дволастиковий фанг Дволастиковий напівфанг Пористе піке Букле	Дволастиковий подвійний напівфанг (6 рядів) Дволастикове піке (6 рядів) Пресові переплетення з кольоровими і рельєфними орнаментами
Підкладні	Гладь підкладна дворядна	Гладь підкладна трирядна	Гладь підкладна комбінована Гладь підкладна двовиворітна Піке французьке Піке голландське Репс дволастиковий Імітація швейцарського піке	Дволастик з пропущенням петель Двостороннє піке Лускате піке Багаторядні підкладні з орнаментом (жакардові)
Змішані	—	—	Букле нове Піке французьке з пресовими петлями	Піке восьмирядне Бугристе піке Піке лускате з пресовими петлями Багаторядні змішані з орнаментом

Рис. 2. Схема класифікації трикотажу комбінованих переплетень за роботою [13]

У роботі [8] є ряд критичних зауважень стосовно наведеної класифікації. Певна частина цих зауважень має об'єктивний характер:

- невідала назва «підкладні переплетення» (асоціюється зі способом застосування);
- використання ознак за зовнішнім виглядом для об'єднання переплетень у групи;
- невідала назва «восьмизамкове переплетення».

Інша частина – суб'єктивний або упереджений характер:

- кожне із переплетень на рис.2 потребує додаткового графічного опису;
- класифікація не дає відповіді, на базі яких переплетень отримано комбіноване переплетення (нав'язується інша точка зору комбінування роботи [11]);
- віднесення до комбінованих переплетень ряд структур, які у підручнику [11] відносять до рисунчастого трикотажу або похідних переплетень.

Та не зважаючи на вказану критику, робота [13] є важливою і цінною як стосовно кулірних пресових переплетень, так і теорії трикотажу загалом. У ній вперше закладено основи методичного і лексичного інструментарію мікроаналізу петельної структури на рівні її елементарних ланок. Вона надала потужний імпульс для подальшого розвитку теорії кулірного трикотажу і, безумовно, є важливим етапом її становлення.

Згідно наведеної класифікації (рис. 2) усі пресові структури відносять до трикотажу комбінованих переплетень. Отже, трикотаж пресових переплетень розглядають у одному класі, але в різних підгрупах - пресові та змішані переплетення. Загалом, класифікація тяжіє до взаємозаперечення комбінованих та рисунчастих пресових переплетень на користь перших.

Більш чітку межу між пресовими рисунчастими та комбінованими структурами пропонує автор [14]. Він зберігає назву роботи [13], але розглядає не тільки кулірні, а й основов'язані переплетення. Оскільки робота [14] вийшла з друку тільки на три місяці пізніше роботи [13], то її можна розглядати як

результат дискусії двох видатних вчених з одного і того самого питання. Хоча пізніша робота не містить прямої критики роботи, опублікованої раніше.

Головну різницю наукових підходів щодо класифікації комбінованих переплетень у вказаних вище працях відображає визначення комбінованих переплетень. З погляду роботи [14], до комбінованих відносять такі структури, які є сукупністю переплетень декількох класів, але не можуть бути віднесені ні до одного із класів головних, похідних або рисунчастих переплетень. Комбінування переплетень декількох класів може здійснюватися різними способами.

Отже, автор роботи [14] розвиває ідею комбінування класів переплетень, запропоновану у підручнику [11]. Трикотаж комбінованих переплетень виділяють із загальної сукупності в'язок, і, у свою чергу, поділяють на окремі групи не прямо – за ознакою складу первинних елементів петельної структури (як у роботі [13]), а опосередковано – за ознакою приналежності до класу головних, похідних або рисунчастих переплетень. У цьому випадку одні складні структурні об'єкти (класи, підкласи) з певним набором і порядком елементів петельної структури характеризують інший складний структурний об'єкт, який є результатом їх поєднання, і, отже, складається з тих самих структурних елементів.

Відомо, що елементарні ряди похідної гладі деякі автори розглядають як найпростіше жакардове переплетення, і відносять його до класу неповних одинарних переплетень [9] або до підкладних [13]. А у роботі [15] стверджують, що інтерлок слід відносити до головних переплетень. Сам автор класифікації [14] у підручнику [3] змінює трактування простих комбінованих переплетень репс та міланський ластик на найпростіший подвійний нерегулярний односторонній повний рельєфно-накладний та найпростіший подвійний регулярний повний двосторонній накладний трикотаж жакардового переплетення відповідно. Отже, відсутність цілковитої ясності та узгодженості поглядів стосовно самих складних структурних одиниць, за якими пропонують характеризувати комбіновані переплетення, і твердих прогнозів щодо можливих змін трактувань цих одиниць у майбутньому, дозволяє зробити висновок, що підхід до класифікації комбінованих переплетень у роботі [14] переносить і тиражує усі ці проблеми у відповідних комбінованих структурах і часто передбачає визначення одного невідомого через не зовсім відоме інше.

У пізнішому варіанті класифікації [3] автор [14] уточнює наведене вище визначення завдяки формальному його наближенню до підходу роботи [13]: до класу комбінованих відносять такі переплетення трикотажу, які складаються із с у к у п н о с т і е л е м е н т і в структури декількох головних, похідних або рисунчастих переплетень. Скорочує на одну кількість підгруп комбінованих переплетень та опускає викладки, які обґрунтовують особливості будови окремих підгруп комбінованих структур. Але суть підходу не змінюється – як і раніше, трикотаж комбінованих переплетень класифікують «залежно від способів поєднання у трикотажі переплетень різних класів або підкласів». Для подальшого аналізу класифікації скористаємось її першим варіантом [14], як більш розгорнутим.

Залежно від способів поєднання переплетень різних класів та підкласів, автор [14] поділяє трикотаж комбінованих переплетень на дві групи. До першої групи відносять переплетення, які утворюють на основі послідовного чергування у рапорті декількох класів переплетень. Класи переплетень чергують ряд за рядом, послідовно. У кожному петельному ряді клас переплетення один і той самий. До другої групи відносять комбіновані структури, петельні ряди яких утворюють переплетення різних класів.

До першої групи відносять: прості комбіновані переплетення на базі поєднання головних переплетень з головними, похідними і рисунчастими; похідні комбіновані переплетення на базі поєднання похідних переплетень з похідними та рисунчастими. До другої групи відносять похідно-комбіновані переплетення на базі поєднання похідних з похідними або рисунчастими переплетеннями; рисунчасті комбіновані переплетення на базі поєднання рисунчастих переплетень з рисунчастими; складно-комбіновані переплетення на базі поєднання двох чи більше наведених вище видів комбінованих переплетень.

У пізнішому варіанті класифікації [3] похідні комбіновані переплетення відносять до простих комбінованих переплетень і подають наступну схему класифікації трикотажу комбінованих переплетень (рис. 3).

Кожен із наведених у цій класифікації видів комбінованих переплетень можна розглядати як спільний сегмент перекриття двох і більше класів або підкласів трикотажних переплетень. Виходячи із твердження [14], що цей сегмент не можна віднести до жодного із класів чи підкласів, які його утворюють і які є передбаченими загальною схемою класифікації [11], спільний сегмент виокремлюють у додатковий клас комбінованих переплетень. Результатом цього є неминуче нагромадження матеріалу у класі комбінованих переплетень, перш за все, завдяки трикотажу рисунчастих переплетень. Так, у роботі [9] констатують, що до трикотажу комбінованих переплетень за ознакою комбінації декількох підкласів слід віднести трикотаж футерованих платированих, платированих плюшевих, гвинтових платировано-футерованих, прес-футерованих переплетень та інших, які нині в навчальній літературі розглядають у класі рисунчастих переплетень. У класі комбінованих переплетень потрібно розглядати майже весь трикотаж перехресних переплетень, нерівномірний або вічковий (на основі розпуску), ажурний, пресовий трикотаж. Якщо ж підкласом рисунчастих переплетень вважати неповний трикотаж, то у класі рисунчастих переплетень матеріалу майже не залишиться.

Тому весь цей трикотаж і надалі розглядають у класі рисунчастих переплетень, ігноруючи загальноприйнятну класифікацію комбінованих переплетень (рис. 3). Це, звичайно, не сприяє ясності загальної систематизації матеріалу, стрункості теорії трикотажу і створює передумови для непорозуміння.

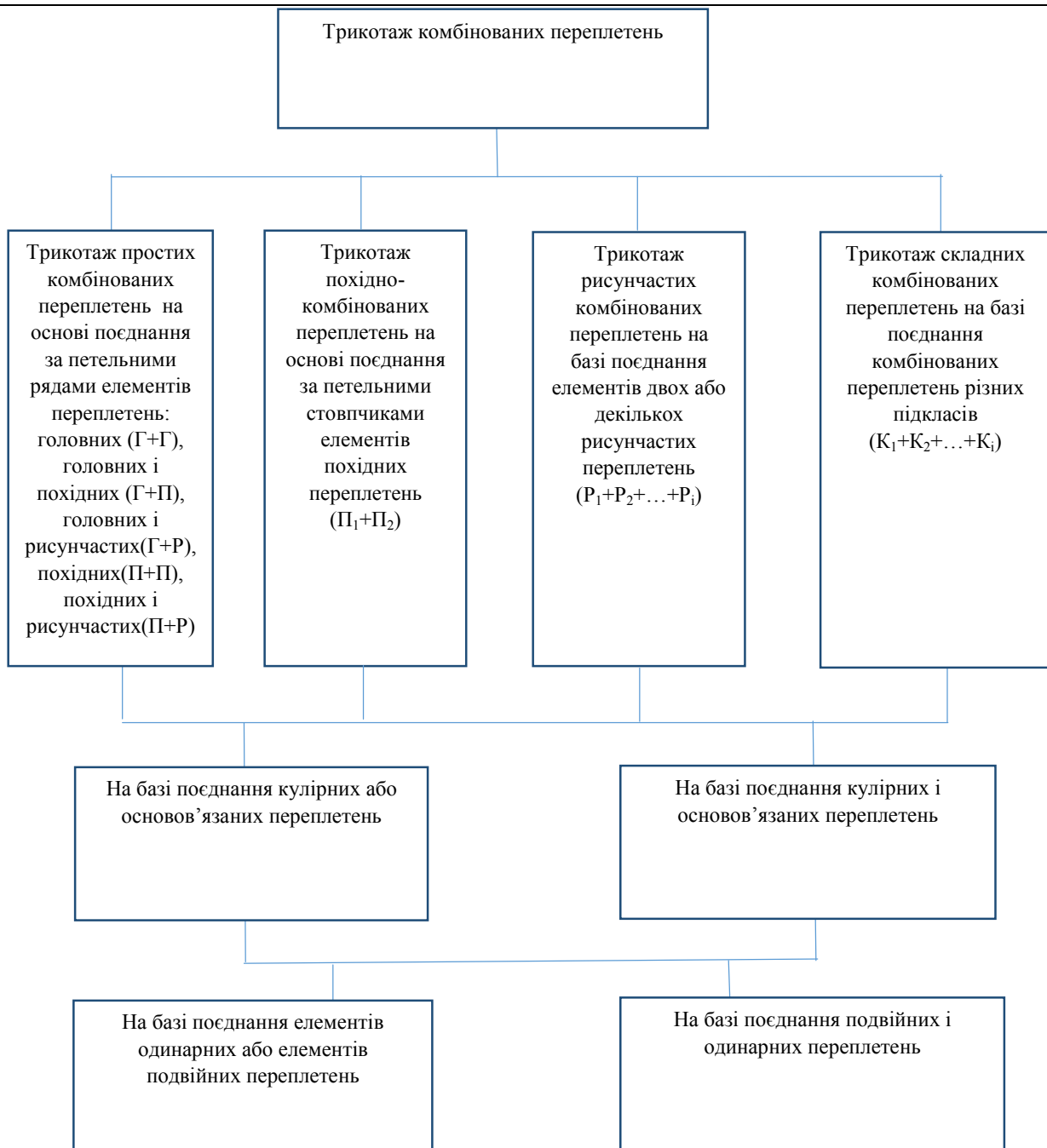


Рис. 3. Схема класифікації трикотажу комбінованих переплетень за роботою [3]

Автори [7, 8] зазначають, що, виходячи із класифікації [14], на практиці іноді важко визначити, до якого підкласу або виду слід віднести те чи інше комбіноване переплетення. Наприклад, структури а, б на рис. 4 можна віднести до підкласу простих комбінованих на базі похідних (трикотаж містить ряди похідної гладі) і рисунчастих (наявне пресове переплетення). Але ряди з пресовими накидами також формують за принципом в'язання похідних переплетень. Пров'язування петель через голку (результатом чого є утворення переплетення похідний напівфанг з одноголковими та двоголковими накидами) дозволяє віднести ці переплетення також до виду простих комбінованих переплетень на базі похідних і похідних.

Згідно класифікації [14] піке відносять до трикотажу похідно-комбінованих переплетень за умови найпростішого поєднання петельних стовпчиків різних переплетень. Якщо ж петельні стовпчики одного переплетення доповнюють петельні стовпчики іншого згідно певного рисунку, то такий трикотаж відносять до накладного трикотажу жакардових переплетень [14].

Даний критерій поділу трикотажу рисунчастих і комбінованих переплетень фактично базується на зовнішньому вигляді петельної структури (з рисунком і без) і не узгоджується з іншим критерієм вказаного поділу на основі «мінімальної висоти рапорту чергування рядів».

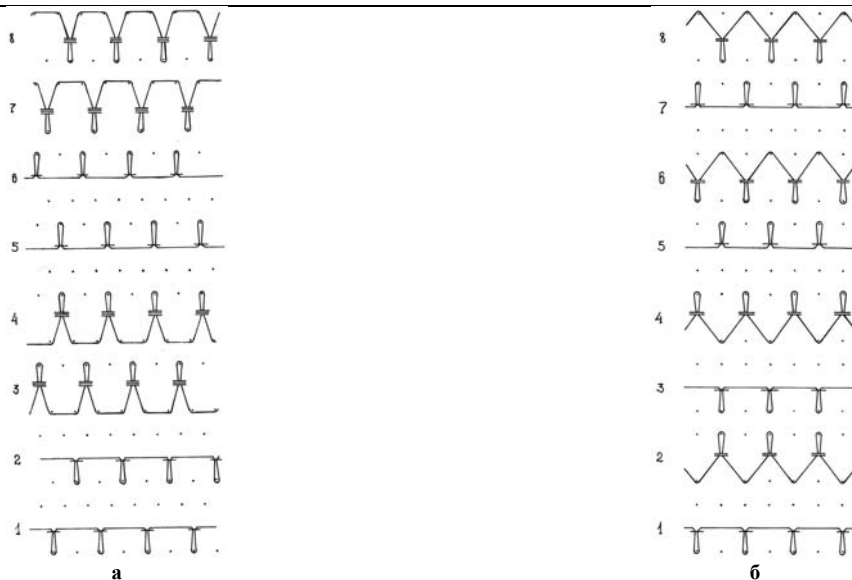


Рис. 4. Графічний запис подвійного кулірного трикотажу простих комбінованих переплетень

У роботі [14] застосування критерію мінімальної висоти рапорту чергування рядів пояснюють на прикладах структур, графічні записи яких наведені на рис. 5. На рис. 5, а зображена пресова структура, яку відносять до рисункчастих переплетень. Якщо ж до рапорту цієї структури додати ще один ряд ластіку, то отримують трикотаж комбінованих переплетень (рис. 5, б). Так само спрацьовує критерій мінімальної висоти рапорту орнаменту і у випадку одинарного напівфангу. На рис. 6, а зображено рисункчастий трикотаж, а на рис. 6, б – трикотаж комбінованих переплетень. Цю структуру автор [14] «помилково» називає комбінованим пресовим трикотажем, користуючись фактично термінологією роботи [13]. Згідно класифікації [14] її потрібно називати: трикотаж простих комбінованих переплетень, отриманий на базі поєднання рисункчастих переплетень з головними. З точки зору інформативності, звичайно, виграє термінологія [13], хоча вона і значно коротша. Не маючи перед очима графічного запису структури, з визначення на основі роботи [14] взагалі не зрозуміло про що йдеться.

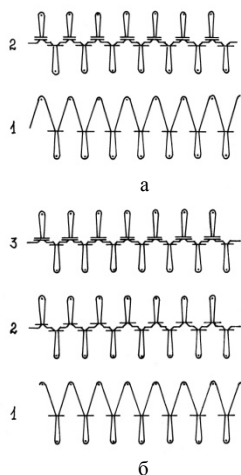


Рис. 5. Графічний запис подвійного кулірного трикотажу рисункчастих (а) та комбінованих (б) переплетень за класифікацією [14]

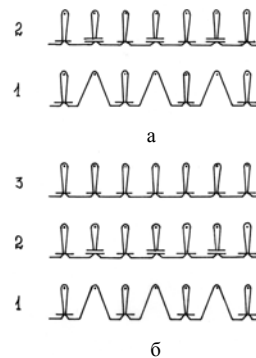


Рис. 6. Графічний запис одинарного кулірного трикотажу рисункчастих (а) та комбінованих (б) переплетень за класифікацією [14]

Із наведених вище прикладів роботи критерію мінімальної висоти рапорту чергування рядів видається сумнівним тільки на основі скоріше рисункчастого критерію розділяти практично однотипні структури у два різні не те що підкласи, а окремі класи переплетень. Те саме можна сказати стосовно чергування декількох рядів гладі з одним рядом ластіку (згідно з роботою [3] отримують найпростіший рельєфно-накладний трикотаж жакардового переплетення) і з двома рядами ластіку (отримують трикотаж простого комбінованого переплетення).

У роботах [3, 14] наголошують, що для трикотажу комбінованих переплетень важливим є порядок чергування петельних рядів у рапорті графічного запису структури. Даний прийом є одним із засобів проектування і розробки рисунків, оскільки він дозволяє розмістити той самий набір елементів у іншому порядку. Зрозуміло, що внаслідок цього, можуть змінюватись як зовнішній вигляд, так і властивості трикотажу. Але як можна надавати згаданому чергуванню видотвірного значення, якщо елементи у рядах ті самі, лише пров'язані у інакшому порядку, згідно з певним рисунком? (Див. приклад [3] чергування в

одному рапорті переплетення двох рядів гладі і двох рядів неповної гладі). Тоді кожен новий рисунок, що інтерпретує те саме джерело на базі певного виду трикотажу прийшлося би відносити до різних класів переплетень. Звичайно, це ускладнює роботу дизайнера.

Класифікація [14] (стосовно кулірного трикотажу) краще узгоджується з в'язаними структурами, отриманими на двофонтурних ластикових (плоских та круглих) та інтерлочних машинах [8], де зазвичай висота рапорту переплетення порівняно незначна, а в рапорті наявне регулярне чергування різних підкласів рисунчастих переплетень, трикотажу головних або похідних переплетень. І значно менше, наголошують автори [8], класифікації [14] відповідають комбіновані структури з однофонтурних машин.

Сучасне в'язальне обладнання з електронними системами відбору голок, системами зміни ниток і перенесення петель, можливістю зсування голківниці на велику кількість голкових кроків, переміщення нитководіїв незалежно від руху каретки, дозволяє в'язати деталі трикотажних виробів з монорапортним орнаментом, у одному ряді яких можуть поєднуватись різні класи і підкласи головних, похідних і рисунчастих переплетень [9]. Кількість таких поєднань практично необмежена і чергуються ці ділянки не регулярно, а окремими монорапортними фрагментами. Як, наприклад, з погляду класифікації [14] охарактеризувати нескладну структуру, показану на рис. 7?

Часткове в'язання на невеликій кількості голок сучасного в'язального устаткування дозволяє отримувати об'ємні фрагменти (вузли, валики), деталі, зв'язані вздовж третього виміру по відношенні до двовимірної площини полотна. Таким чином на полотні створюють орнаменти з великим рапортом.

Для великих рапортів класифікація [14] рекомендує наступне: «якщо висота рапорту складових переплетень велика, то вся комбінація повинна розглядатись не як трикотаж комбінованого переплетення, а як послідовний набір ділянок трикотажу різних переплетень». Очевидно, що кількість характеристик і їх трактування у даному випадку залежатиме від способу членування цього рапорту на окремі ділянки, де кожен ряд і його чергування може змінити клас і характеристику кожного окремо виділеного структурного об'єкта. Тоді повна характеристика таких структур може зайняти не менше часу і зусиль, ніж власне, сама їх розробка.

Класифікація комбінованих переплетень [14] нині є найбільш визнаною, хоча, стосовно кулірного трикотажу, її застосовують не до усіх комбінованих переплетень, а у першу чергу, до в'язаних структур із регулярним чергуванням різних підкласів та класів переплетень. Велику частину переплетень, яку згідно класифікації [14] потрібно відносити до класу комбінованих переплетень, і надалі розглядають у класі рисунчастих переплетень. Класифікація комбінованих переплетень [14], як і класифікація [13], тяжіє до заперечення класу рисунчастих переплетень.

Підсумовуючи, автор [14] підкреслює, що визначальним фактором у процесі створення нових комбінованих структур є вимоги, які до них ставляться. Для кращого задоволення цих вимог якісного характеру необхідно приступити до планомірного вивчення властивостей основних груп комбінованих структур з погляду їх складових елементів – петель, протяжок, накидів, не пров'язаних у петлі ниток.

З часу формулювання і публікації даного висновку пройшло уже майже півстоліття, а планомірне вивчення так і не було здійснене, а за великим рахунком, і не починалось. У пізніших роботах [3, 4, 12] автор [14] своє побажання уже не згадує. Причина цього – сама класифікація [14], побудована на основі комбінування класів переплетень, а не зазначених вище елементів. Яким чином можна системно вивчати властивості в'язаних структур, наприклад, стосовно пресових накидів, якщо структури з цими елементами розкидані по різних підгрупах трикотажу простих комбінованих переплетень, рисунчастих комбінованих переплетень, складних комбінованих переплетень, а ще існує і рисунчастий пресовий трикотаж?!

Наукову проблему як найповнішого врахування вимог якісного характеру стосовно в'язаних структур може вирішити теорія, яка опирається, насамперед, на аналіз форми, розміру та розміщення їх елементів у просторі, дослідження можливих варіантів поєднання цих складових і умов їх отримання та взаємодії.

Врахування всієї сукупності і різноманіття ознак в'язаного об'єкта та структурних зв'язків і взаємодій між його складовими елементами є принциповою і вихідною позицією підходу до аналізу в'язаних структур в теорії кулірного трикотажу.

Загальна класифікація трикотажних переплетень [11] побудована на підході до в'язаних структур, як до переплетень. Майже не розглядаючи реальні структури, вона трактує переплетення, як певні принципи організації петельної структури. Загальну класифікацію переплетень можна розглядати, як набір можливих варіантів поєднання цих принципів. У практично безмежному світі в'язаних структур ця класифікація тільки розставляє орієнтири, виокремлює напрямки для майбутніх досліджень, які мають враховувати усе розмаїття реальних в'язаних структур в кожному із напрямків.

Саме до реальних структур, а не абстрактних принципів, має відношення автор [14]. Свідченням

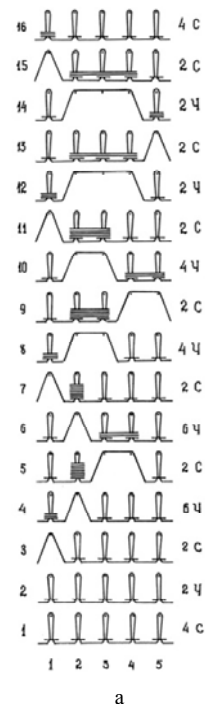


Рис. 7. Графічний запис (а) та зразок (б) одинарного кулірного пресового трикотажу

усвідомлення ним цього факту є зміна першого варіанту назви «Класифікація комбінованих трикотажних переплетень» [14] на «Класифікація трикотажу комбінованих переплетень» у більш пізній редакції [3]. Поширення підходу загальної класифікації трикотажних переплетень [11] на реальний трикотаж у роботі [14] призводить до появи штучно сформованих груп і підгруп, які уже не виконують функції «виокремлювання напрямків», а унеможливають, або значно ускладнюють системне вивчення трикотажу, як матеріального утворення з погляду його реальних структурних складових, які і визначають все його різноманіття і багатство.

Наведену вище інтерпретацію понять «трикотаж» та «переплетення», а отже, і висновки стосовно можливих напрямків їх систематизації, підтверджують матеріали роботи [16], в якій зазначають, що «переплетення – це формалізований образ, геометрична інтерпретація форми, тобто нематеріальна конструкція, а трикотаж – матеріальний об'єкт, який має масу і, як наслідок, відповідні фізико-механічні властивості ...»

Спробу дещо спростити класифікацію [14] знаходимо у роботі [6]. Але, окрім зменшення кількості груп комбінованих переплетень з чотирьох до трьох, у роботі не змінено жодної із засад класифікації [14].

Оригінальну інтерпретацію західноєвропейського підходу до трикотажу [17] запропоновано у роботі [18]. У ній пропонують у якості елемента петельної структури взяти нитку. Частина нитки, яку багаторазово повторюють у вигляді петель або відрізків (криволінійних або прямолінійних) називають елементарною ланкою.

Особливості структури трикотажу визначає наявність тих або інших елементарних ланок, їх форма, взаємне розташування і зв'язки, як елементарних ланок між собою, так і елементів у цілому. За характером просторового розміщення елементарні ланки поділяють на три класи:

- до першого класу відносять елементарні ланки прямолінійні і вигнуті лише у одній площині;
- до другого класу відносять елементарні ланки у вигляді складних просторових спіралей, що складаються із закритих петель;
- до третього класу відносять елементарні ланки у вигляді складних просторових спіралей, що складаються із відкритих петель.

Залежно від наявності точок перегину елементарні ланки поділяють на три підкласи:

перший підклас – елементарні ланки прямолінійної і криволінійної форми без точок перегину;

другий підклас – елементарні ланки з однією точкою перегину;

третій підклас – елементарні ланки з двома точками перегину.

За ознакою перекручення сполучних протяжок виділяють також три групи елементарних ланок:

перша група – без перекручення протяжок;

друга група – з перекрученням однієї сполучної протяжки;

третья група – з перекрученням двох сполучних протяжок.

За ознакою взаємного розміщення остова петлі і сполучних протяжок елементарні ланки поділяють на чотири підгрупи:

перша підгрупа – вісь остова петлі і сполучні протяжки паралельні;

друга підгрупа – вісь остова петлі перпендикулярна до обох сполучних протяжок;

третья підгрупа – вісь остова петлі перпендикулярна одній вхідній або вихідній протяжці;

четверта підгрупа – вісь остова петлі не перпендикулярна жодній із сполучних протяжок.

Остання градація класифікації елементарних ланок – ряд. Вона уточнює розміщення окремих частин елементарної ланки, а саме, остова петлі відносно петельних стовпчиків. Тут можливі два варіанти:

- вісь остова петлі паралельна до петельних стовпчиків трикотажу;

- вісь остова петлі не паралельна до петельних стовпчиків трикотажу.

Кожна елементарна ланка отримує свій цифровий код. Перша цифра коду означає клас, друга – підклас, третя – групу, четверта – підгрупу, п'ята – ряд і остання – конкретний вид або різновидність. Види елементарних ланок різняться за довжиною окремих частин (остова, протяжок).

Така, дещо механістична інтерпретація структури трикотажу, мала б сприяти, на думку автора, більш повному і зручному розкриттю взаємозв'язку між структурою і властивостями трикотажу. Цьому самому має сприяти і математична формалізація структури трикотажу у формі цифрових кодів.

Переплетення трикотажу визначає взаємозв'язок, кількість і види елементарних ланок структури, а також порядок їх поєднання у петельні ряди і стовпчики. У роботі [18] усі переплетення поділяють на головні, похідні та комбіновані. Комбінованими називають переплетення у яких поєднують два чи більше елементів з елементарними ланками різноманітної форми. У комбінованому трикотажі поєднують зв'язки головних переплетень з головними, головних з похідними, головних і похідних переплетень з елементами, у яких елементарні ланки не утворюють переплетення. Комбіновані переплетення поділяють на прості (гладкі), дрібно візерунчасті та крупно візерунчасті.

Як впливає із наведеного вище, автор роботи [18] схиляється до принципу побудови класифікації [14], хоча і термін «класи» замінено на «зв'язки». Але якщо класифікація [14] передбачає існування трикотажу рисунчастих переплетень, як щось найелементарніше та найпростіше, на межі з необмеженим полем комбінованих структур, то класифікація [18] взагалі не передбачає рисунчастих переплетень як класу.

Автори [7, 8] одностайні стосовно оцінки даної класифікації, як такої, що не дає повного уявлення про всю різноманітність переплетень трикотажу. Вона не отримала подальшого розвитку та удосконалення.

Цікавий погляд на комбіновані переплетення містить робота [15]. У ній наведені результати удосконалення сучасної класифікації кулірних трикотажних переплетень. Автори об'єднують у базових переплетеннях головні та похідні переплетення. Рисунчастий трикотаж розглядають як надбудову до



базових переплетень. Комбіновані переплетення утворюють шлейф у третьому вимірі за рахунок комбінації базових переплетень з базовими, базових з рисунчастими та рисунчастих з рисунчастими, а також двох, трьох, чотирьох переплетень. Більш детальна інформація про комбіновані переплетення у роботі відсутня. Наявний матеріал свідчить, що автори беруть за основу принцип побудови класифікації трикотажу комбінованих переплетень, поданий у роботі [14]. Автори [15] наголошують, що комбіновані переплетення не можуть утворювати клас, оскільки за своїми ознаками вони не входять у систему базових переплетень.

У роботі [7] також підкреслюють, що комбіновані переплетення (у інтерпретації роботи [14]) не можна включити до загальної класифікації трикотажних переплетень, оскільки це не дозволяє зробити сама схема класифікації.

Робота [19] містить класифікацію окремої частини трикотажу комбінованих переплетень – двошаркового трикотажу. Такий трикотаж формують із двох систем ниток. Одна система призначена для петель лицевого боку, інша – для виворітного. Нитки, пров'язані у петлі на одному боці трикотажу, не пров'язують петель на іншому.

Автор [19] систематизує двошарковий трикотаж за трьома ознаками:

1) за поєднаними переплетеннями.

На трикотаж, що складається із:

1.1. – двох головних;

1.4. – головного і похідного;

1.2. – двох похідних;

1.5. – головного і рисунчастого;

1.3. – двох рисунчастих;

1.6. – кулірного і основов'язаного.

2) за видом з'єднання прошарків.

На трикотаж, отриманий за умови з'єднання двох переплетень:

2.1. – основними нитками їх структури;

2.2. – додатковими нитками.

3) за способом утворення елементів, які з'єднують переплетення:

3.1. – футерований;

3.3. – утоковий;

3.2. – пресовий;

3.4. – покривний.

Як бачимо, автор [19] користується принципом поділу комбінованих переплетень, реалізованим у роботі [14] і започаткованим у роботі [11]. Він формулює найбільш важливі у науковому відношенні відомості стосовно трикотажу комбінованих переплетень в цілому. У роботі [7] їх називають найбільш важливими напрямками наукових досліджень комбінованого трикотажу, і підкреслюють, що вони не втратили своєї актуальності і через 20 років після їх публікації. Цікаво, що першим напрямком у запропонованому переліку є систематизація комбінованих структур за складом їх елементів.

Відповідно до зазначеного вище підходу робіт [11, 14], автор [19] розглядає кожен із двох прошарків як одинарний трикотаж головних, похідних, рисунчастих або комбінованих переплетень. Вид трикотажу (або переплетення - за оригіналом) на кожному із боків в'язки визначає послідовність роботи голок, які утворюють петлі, незалежно від характеру елементів петельної структури, які застосовують для з'єднання прошарків.

Отже, за умови з'єднання двох переплетень основними нитками їх структури, автор [19] фактично розриває цілісний графічний запис (як і саму структуру) і автономізує петлі прошарку від елементів, які їх з'єднують. Наприклад, структуру на рис. 8 розглядає як два полотна гладі, з'єднаних через ряд пресовими накидами. Але у даному випадку стосовно гладі може йти мова тільки у другому ряді в'язання. Хоча умови пров'язування і значення з'єднувальних елементів її петель, як буде показано пізніше, у даній структурі значно відрізняються від умов пров'язування і структурного значення платинових дуг звичайної гладі за тих самих параметрів в'язання. Забравши накиди, у першому ряді в'язання отримують не з'єднані між собою петельні стовпчики. У звичайній гладі ми не отримаємо того самого розміру і форми петель за технологічних умов і параметрів в'язання петель, з'єднаних через пресовий накид. У ряді 1 петлі передньої голківниці (ПГ) отримують надлишок довжини нитки з'єднаних з ними накидів. Вони є петлями пресової структури, а не гладі, і мають збільшену округлу форму.

Ці самі зауваження стосуються і подвійного фангу. Згідно класифікації [19] його розглядають як дві гладі, з'єднані пресовими накидами. Але пресові накиди у структурі подвійного фангу виконують не тільки міжпрошаркову з'єднувальну функцію (хоча підхід [19, 14] підміняє і її). Пресові накиди пров'язують разом із пресовими петлями, а не петлями гладі, через них пресові петлі взаємодіють між собою вздовж рядів і стовпчиків структури. Пров'язавши гладь на обох фонтурах (за тієї самої глибини кулірування, натягу нитки, виду пряжі і т.д.), отримаємо зовсім інший розмір, форму і розміщення петель.

Подібні зауваження, що до гладі, похідної гладі та трикотажу інших видів переплетень, які поєднують у структурі трикотажу комбінованих переплетень, можна віднести і до класифікації [14].

### Основні тези та висновки

1. Системне вивчення будь-яких складних структурних об'єктів не можливе без їх класифікації. Класифікація трикотажу кулірних пресових переплетень відсутня. Основна причина – поділ пресового трикотажу на дві різні групи. Меншу групу відносять до трикотажу рисунчастих переплетень, більшу – до різних підкласів класу комбінованих переплетень.

2. На відсутність чітких розмежувань між трикотажем рисунчастих і комбінованих переплетень, що

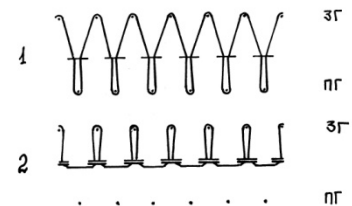


Рис. 8. Графічний запис подвійного кулірного трикотажу комбінованих переплетень

проявляється у віднесенні до комбінованого трикотажу багатьох рисунчастих структур і навпаки, вказують автори [7, 8, 9].

3. Для роботи з трикотажними полотнами, які мають цілий ряд спільних структурних ознак, фізико-механічних та оптичних характеристик потрібне цілісне інформаційне поле.

4. Доцільним є вивчення можливості об'єднання усіх пресових структур в одній групі і розробка для них відповідної класифікації.

5. Пресовим називають трикотаж, який містить петлі, з'єднані через пресовий накид. Пресовим накидом називають відрізок нитки у формі незамкнутої петлі, який з'єднує пров'язані петлі і утворений із непров'язаної нитки завдяки вилученню певних операцій процесу петлеутворення.

6. Термін «комбіновані переплетення» введено у науковий обіг значно пізніше головних, похідних та рисунчастих переплетень – в середині ХХ століття, у роботі [10].

7. Нині існують два, принципово різні, способи ідентифікації комбінованих в'язаних структур, а, отже, і шляхів побудови їх класифікацій.

8. Перший спосіб запропоновано в посібнику [10] у 1955 році. Автори ідентифікують комбіновані в'язані структури на основі поєднання в них первинних структурних елементів – різних боків петель, вічкових та жакардових петель. Цей спосіб визначає перший шлях побудови класифікації трикотажу комбінованих переплетень.

9. Другий спосіб (другий шлях побудови класифікації) запропоновано в підручнику [11] у 1970 році. Він оснований на ідеї комбінування класів переплетень. Комбіновані переплетення виділяють зі всієї сукупності в'язок і, у свою чергу, поділяють на окремі групи не прямо – за ознакою складу первинних елементів петельної структури, а опосередковано – за ознакою приналежності до класу головних, похідних або рисунчастих переплетень. Тобто одні складні об'єкти (класи, підкласи) з певним набором і порядком елементів характеризують інший складний структурний об'єкт, який є результатом їх поєднання, і, отже, складається з тих самих структурних елементів.

10. Сучасній теорії в'язаних структур відомі декілька класифікацій трикотажу комбінованих переплетень. Для з'ясування можливості об'єднання кулірних пресових структур і вибору ознак їх поділу у відповідній класифікації потрібен аналіз цих класифікацій.

11. Перша класифікація трикотажу кулірних комбінованих переплетень [13] уточнює і розвиває перший шлях побудови класифікації [10]. Автор [13] передбачає поділ комбінованих переплетень за ознакою складу елементів петельної структури: петель, накидів, протяжок, непров'язаних ниток.

12. Автори другої [14] і третьої [18] класифікацій трикотажу комбінованих переплетень обирають другий шлях їх побудови

13. Класифікації у роботах [6, 15, 19] також реалізують другий шлях їх побудови.

14. Усі основні класифікації [13, 14, 18] тяжіють до повного або часткового заперечення класу рисунчастих пресових переплетень. Аналіз класифікацій показує відсутність чітко аргументованої межі між вказаними класами.

15. У ряді робіт [10, 13, 18] трикотаж пресових переплетень розглядають без поділу на групи, як єдине ціле.

16. Тези 2, 14, 15 підтверджують можливість об'єднання рисунчастих та комбінованих пресових структур в одній групі.

17. Із основних наведених класифікацій найбільшого визнання і застосування отримала класифікація [14].

18. Результатом побудови класифікації трикотажу комбінованих переплетень [14] за ознакою приналежності до класу (другий шлях) є неминучий перерозподіл матеріалу на користь трикотажу комбінованих переплетень завдяки трикотажу рисунчастих переплетень. Для збереження логіки та усталеної послідовності подання матеріалу, а також вимог існуючих програм, автори навчальних посібників та підручників у багатьох випадках ігнорують цей перерозподіл. Структури, які згідно з класифікацією [14] потрібно відносити до класу комбінованих переплетень, і надалі розглядають як трикотаж рисунчастих переплетень.

19. Класифікація [14] краще узгоджується зі структурами із невеликим рапортом регулярного чергування різних класів чи підкласів переплетень. Сучасні в'язальні машини дозволяють отримати петельні структури з як завгодно великим рапортом, монокомпозиційним характером рисунку та іншими складними структурними ефектами, які мало узгоджуються з даною класифікацією.

20. Загальна класифікація трикотажних переплетень [11] побудована на підході до в'язаних структур як до переплетень. Майже не розглядаючи реальні структури, вона трактує переплетення як певні принципи організації петельної структури. Загальну класифікацію можна розглядати як набір можливих варіантів поєднання цих принципів. У практично безмежному світі в'язаних структур загальна класифікація тільки розставляє орієнтири, виокремлює напрямки для майбутніх досліджень, які мають врахувати усе розмаїття реальних в'язаних структур в кожному із напрямків.

21. Наслідком поширення підходу загальної класифікації на реальний трикотаж у роботі [14] є поява штучно сформованих груп і підгруп, які уже не виконують функції виокремлювання напрямків, а унеможливають, або значно ускладнюють вивчення трикотажу як матеріального об'єкта стосовно його реальних структурних складових, які і визначають усе розмаїття і багатство в'язаних структур.

22. Наукову проблему як найповнішого врахування вимог якісного характеру стосовно реальних в'язаних структур може вирішити теорія, яка опирається, насамперед, на аналіз форми, розміру та розміщення їх елементарних складових, дослідження можливих варіантів поєднання цих складових і умов їх

отримання та взаємодії.

23. Для розробки класифікації трикотажу кулірних пресових переплетень більш доцільним і продуктивним є перший шлях, який передбачає поділ в'язаних структур за ознакою їх первинних елементарних ланок або елементів – петель, накидів, протяжок, додаткових ниток.

### Література

1. Головня О.В. Структурні комплекси одинарного трикотажу кулірних пресових переплетень. – Легка промисловість, №4, К., 2011, 48-51 с.
2. Гусева А.А., Поспелов Е.П. Узорообразование на трикотажных машинах и методы расчета рисунков. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 352 с.
3. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376с.
4. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства. –М.: Легпромбытиздат, 1991, 496 с.
5. Гусева А.А. Технология и оборудование круглотрикотажного производства. –М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984, -352 с.
6. Гусева А.А. Кругловязальные двухфонтурные жаккардовые машины. –М.: Легкая индустрия, 1980. -347с.
7. Мойсеенко Ф.А., Бухонька Н.П. Основы будови і комп'ютерного дизайну трикотажу. Навч. посібник. –К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 360 с.
8. Безкостова С.Ф., Позднякова Н.Н., Ровинская Л.П. Трикотаж комбинированных переплетений. Учебное пособие, ч. I, СПб.: СПГУТД, 1999. – 112 с.
9. Безкостова С.Ф., Позднякова Н.Н., Ровинская Л.П. Трикотаж комбинированных переплетений. Учебное пособие, ч. II, СПб.: СПГУТД, 1999. – 120 с.
10. Галанина О.Д., Максимова Ю.А. Рисунчатый трикотаж. –М.: Гизлегпром, 1955. – 304 с.
11. Далидович А.С. Основы теории вязания. –М.: Легкая индустрия, 1970. – 432 с.
12. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания. –М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984 с.
13. Шалов И.И. Комбинированные трикотажные переплетения. –М.: МТИ, 1971. – 46 с.
14. Кудрявин Л.А. Комбинированные трикотажные переплетения. –М.: МТИ, 1971. – 40 с.
15. Зиновьева В.А., Павлова И.В., Тузова И.С. О классификации трикотажных переплетений. – Изв. вузов. Технол. текстильной пром-сти, 2001, №2, 84-88 с.
16. Цитович И.Г., Галушкина Н.В. Формализованное описание трикотажных полотен регулярных структур как материального объекта. – Изв. Вузов. Технол. текстильной пром-сти, 2010, №7, 45-51 с.
17. Spenser D. Knitting technology, second edition. Cambridge, 1989. – 357 p.
18. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа. –М.: Легкая индустрия, 1973. – 240 с.
19. Поспелов Е.П. Двухслойный трикотаж. –М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 208 с.

### References

1. Holovnia O.V. Strukturni kompleksi odynarnoho trykotazhu kulirnykh presovykh perepleten. – Lehka promyslovist, № 4, 2011, 48–51 s.
2. Guseva A.A., Pospelov Y.P. Uzoroobrazovanie na trikotazhnykh mashynakh I metody raschyota risunkov. – М.: Legkaya indusdtriya, 1975. – 352 s.
3. Shalov I.I., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A. Tekhnologiya trikotazha. – М.: Legprombytizdat, 1986. – 376 s.
4. Kudryavin L.A., Shalov I.I. Osnovy tehnologii trikotazhnogo proizvodstva. – М.: Legprombytizdat, 1991. – 496 s.
5. Guseva A.A. Tekhnologiya I oborudovanie kruglotrikotazhnogo proizvodstva. – М.: Lyogkaya I pishhevaya prom-st, 1984. – 352 s.
6. Guseva A.A. Kruglovvyazalnye dvukhfunturnye zhakardovye mashiny. – М.: Legkaya industriya, 1980. – 347 s.
7. Moiseenko F.A., Bukhonka N.P. Osnovy budovy I kompiuternogo dysainu trykotazhu. Navch. Posibnyk. – К.: Tsentr navchalnoi literatury, 2007. – 360 s.
8. Bezkostova S.F., Pozdnyakova N.N., Rovinskaya L.P. Trikotazh kombinirovanykh perepletenij. Uchebnoe posobie, ch. I, SPb.: SPGUTD, 1999. – 112 s.
9. Bezkostova S.F., Pozdnyakova N.N., Rovinskaya L.P. Trikotazh kombinirovanykh perepletenij. Uchebnoe posobie, ch. II, SPb.: SPGUTD, 1999. – 120 s.
10. Galanina O.D., Maksimova Y.A. Risunchatyy trikotazh. – М.: Gislegprom, 1955. – 304 s.
11. Dalidovich A.S. Osnovy teorii vyazaniya. М.: Legkaya industriya, 1970. 432 s.
12. Shalov I.I., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A. Tekhnologiya trikotazhnogo proizvodstva: Osnovy teorii vyazaniya. –М.: Legkaya I pishhevaya prom-st, 1984 s.
13. Shalov I.I. Kombinirovannyye trikotazhnye perepleteniya. М.: МТИ, 1971. – 46 s.
14. Kudryavin L.A. Kombinirovannyye trikotazhnye perepleteniya. М.: МТИ, 1971. – 40 s.
15. Zinoveva B.A., Pavlova I.V., Tuzova I.S. O klasifikazii trikotazhnykh perepletenij. – Izv. vuzov. Tekhnol. Tekstilnoj prom-sti, 2001, № 2, 84 -88 s.
16. Zitovich I.G., Galusykina N.V. Fjrmalizovannoe opisanie trikotazhnykh poloten regulyarnykh struktur kak materiflnogo obekta. – Izv. Vuzov. Tekhnol. Tekstilnoj prom-sti, 2010, № 7, 45–51 s.
17. Spenser D. Knitting technology, second edition. Cambridge, 1989. 357 s.
18. Koblyakov A.I. Struktura I mtchanizheskie svojsnva trikotazha. – М.: Legkaya industriya, 1973. – 240 s.
19. Pospelov E.P. Dvukhslojnyj trikotazh. – М.: Legkaya I pishhevaya prom-st, 1982. – 208 s.

Рецензія/Peer review : 15.9.2013 р.

Надрукована/Printed :6.2.2014 р.

Статтю представляє: д.т.н. Параска Г.Б.