

УДК 677.025.1

ГОЛОВНЯ О. В.¹, КИЗИМЧУК О. П.²

¹ Львівська національна академія мистецтв

² Київський національний університет технологій та дизайну

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЕФЕКТІВ НА БАЗІ КУЛІРНОГО ТРИКОТАЖУ ПОДВІЙНИХ ПРЕСОВИХ ПЕРЕПЛЕТЕНЬ

Мета. Дослідження впливу пресових накидів, сформованих у одному шарі подвійного пресового трикотажу на розмір, форму та розміщення петель протилежного шару.

Методика. Загальні положення теорії в'язання та структуроутворення кулірного трикотажу подвійних пресових переплетень, механіки гнучкої нитки, а також метод геометричних моделей.

Результати. На підставі теоретичного аналізу особливостей структуроутворення нерегулярного та регулярного трикотажу пресових переплетень запропонований поділ кулірного трикотажу пресових переплетень за його рисунчастими можливостями на простий та рисунчастий. Критерієм такого поділу визначено чергування петель і пресових накидів у рядах трикотажу або вздовж рядів графічного запису рапорту його в'язання. У простому пресовому трикотажі вказане чергування відсутнє: ряди його графічного запису складають виключно пресові накиди або петлі. У рядах рисунчастого пресового трикотажу наявне чергування петель і пресових накидів. Порівняно з простим, рисунчастий пресовий трикотаж має значно ширші візерункові можливості. У роботі розкриті особливості взаємодії між петлями та пресовими накидами у структурі рисунчастого трикотажу подвійних пресових переплетень. Показано вплив цієї взаємодії на зовнішній вигляд поверхні пресового трикотажу. Розроблено нову структуру рисунчастого трикотажу подвійних пресових переплетень.

Наукова новизна. Показано, що на базі рисунчастого трикотажу подвійних пресових переплетень з розміщенням пресових накидів у одному шарі без зсуву однієї фонтури голок відносно іншої можна отримати структурні ефекти у протилежному шарі петель не лише у вигляді зигзагоподібного розташування петель у петельних стовпчиках, а також одночасно прямі і нахилені петлі, характерні для трикотажу перехресних переплетень, які отримують з використанням правила парної голки. А також інші фактурні ефекти, які базуються на розвертанні петель відносно їх вертикальної осі симетрії, зміні їх розміру та форми. Розроблено трикотаж подвійних пресових переплетень з фактурним ефектом, який може проявлятися з різною інтенсивністю, залежно від кута відбивання світла поверхнею трикотажу. Дана розробка захищена патентом України на корисну модель.

Практичне значення. Обґрунтовано проектування структур подвійного пресового трикотажу з пресовими накидами у одному шарі з урахуванням взаємодії його структурних елементів між собою та можливістю керування цією взаємодією для отримання трикотажу із заданою фактурою поверхні. Розширення рисунчастих можливостей кулірних пресових структур.

Ключові слова: петля, пресовий накид, нахил петлі, кулірний пресовий трикотаж, взаємодія структурних елементів.

Вступ. У трикотажі пресових переплетень структурний, як і будь-який інший рисунчастий ефект, визначається взаємним розміщенням петель і пресових накидів. У кулірних структурах це розміщення отримують у процесі в'язання завдяки певному порядку чергування вказаних елементів уздовж петельних рядів.

Для більш точнішого окреслення предмету даного дослідження здійснимо поділ кулірних пресових структур за їх здатністю утворювати рисунчасті ефекти.

Сучасна теорія в'язання [1] за цією ознакою поділяє трикотаж пресових переплетень на регулярний і нерегулярний. У регулярному пресовому трикотажі петлі на кожній його стороні

вироблені за однакову кількість циклів петлетворення, у нерегулярному – за різну. Останню редакцію цих термінів¹ містить робота [2], де зазначають, що нерегулярний пресовий трикотаж використовують не тільки для отримання візерункових ефектів, але і для зміни властивостей базового переплетення. Що ж до регулярного пресового трикотажу, то на його базі також отримують візерунки.

Як бачимо із наведеного вище, у визначеннях обох термінів йдеться про петлі базового переплетення, які зазвичай, формують за один цикл процесу петлетворення, і пресові петлі, які формують за 2, 3 та більше циклів (залежно від індексу пресової петлі – кількості пресових накидів у неї). В обох визначеннях нічого не сказано про пресові накиди (їх опосередковано характеризують пресові петлі), а чергування структурних елементів інтерпретується двома типами структур:

- структура складається тільки з пресових петель (регулярний пресовий трикотаж);
- структура містить як пресові, так і петлі базового переплетення (нерегулярний пресовий трикотаж).

Однак відомо [5], що геометрію пресового комплексу петель (основну характеристику і джерело кожного рисунчастого ефекту на трикотажі кулірних пресових переплетень) визначають саме пресові накиди. «Пресова петля не являється формоутворюючою ланкою пресового комплексу, а відіграє у формуванні його геометрії пасивну роль» [5]. Дійсно, пресова петля – це та ж сама петля базового переплетення, тільки зі змінним розміром внаслідок введення у базову структуру принципово нового елемента – пресового накиду.

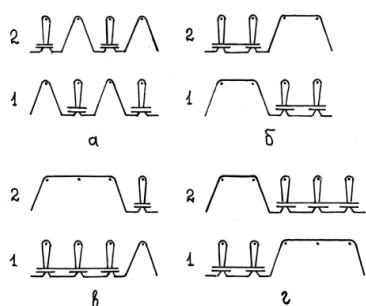


Рис. 1. Графічний запис регулярного одинарного пресового трикотажу

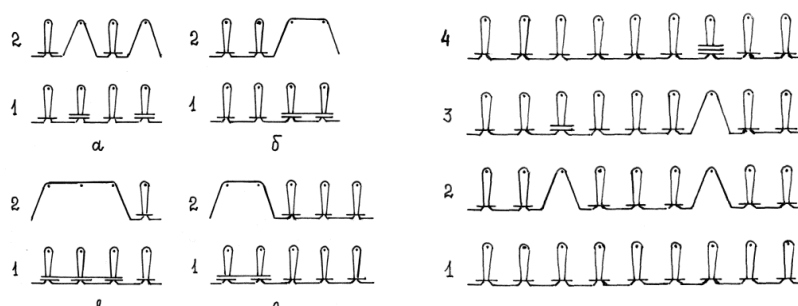


Рис. 2. Графічний запис нерегулярного одинарного пресового трикотажу

Розглянемо на декількох прикладах, як працюють терміни «регулярний»- та «нерегулярний пресовий трикотаж» у якості характеристик рисунчастих можливостей пресової структури, пам'ятаючи, що у першому випадку усі петлі пресові, отже рисунчасті можливості мінімальні, а у другому – пресові петлі формуються за певним рисунком, отже рисунчасті можливості значно ширші.

На рис. 1 зображено регулярний пресовий трикотаж, у якому усі петлі пресові. На машині з індивідуальним відбором голок можна отримати десятки таких структур. Їх кількість

¹ – прим. авт. Тракткування термінів регулярний та нерегулярний пресовий трикотаж пройшло певну еволюцію (див. роботи [3, 4]), яка в даній статті не висвітлюється, оскільки попередні трактування не отримали широкого застосування

обмежується тільки максимальною довжиною пресового накиду (спільного для декількох голок), за якої процес в'язання відбувається без ускладнень.

Якщо у кожному з варіантів регулярного трикотажу, представленого на рис. 1, поміняти другий ряд в'язання на ряд з петлями - то отримаємо нерегулярний трикотаж (рис. 2,а). З точки зору формування рисунку таку кардинальну зміну рисунчастих можливостей структури обґрунтувати складно. Адже набір структурних елементів і вид їх чергування вздовж ряду залишилися незмінними. Просто те саме чергування петель і пресових накидів повторюється через ряд петель. Кількість можливих варіантів структур у обох випадках співвимірні. Рисунчасті можливості структур на рис. 1, 2,а практично не відрізняються.

Звичайно, зовнішній вигляд трикотажу, розмір петель у структурах на рис. 1 та рис. 2,а відрізняються, адже міняються умови взаємодії структурних елементів трикотажу. Але зовнішній вигляд, як відомо, не може бути класифікаційною ознакою поділу в'язаних структур за їх рисунчастими можливостями. Якщо той самий набір структурних елементів на рис. 2,а повторити не через ряд, а через два або три ряди гладі, то фактура трикотажу знову зміниться, але це не дає підстав стверджувати, що кожного разу отримуємо новий тип структури з точки зору вагомості зміни можливостей формування рисунку. Усі структури на рис. 1 та 2 отримують завдяки певному порядку чергування пресових накидів і петель.

Незручність застосування термінів «регулярний»- та «нерегулярний трикотаж пресових переплетень» для характеристики рисунчастих можливостей пресової структури полягає у тому, що вони не завжди узгоджуються з двома принципово різними видами порядку чергування пресових накидів і петель – йдеться про наявність такого чергування (широкі рисунчасті можливості) і його відсутність (пресові накиди розміщені у рядах підряд, без чергування з петлями – рисунчасті можливості мінімальні). Так, класичний подвійний напівфанг (рис. 3), який отримують без чергування пресових накидів і петель і, відповідно, без розміщення його структурних елементів за певним рисунком, відносять до нерегулярного пресового трикотажу, який мав би характеризувати розміщення пресових петель за рисунком. А одинарний фанг (рис.1), отриманий завдяки чергуванню пресових накидів за рисунком, відносять до регулярного пресового трикотажу, який характеризує структуру без певного рисунку.

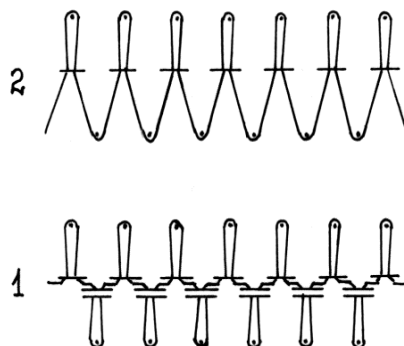


Рис. 3. Графічний запис нерегулярного подвійного пресового трикотажу

Терміни «регулярний»- та «нерегулярний пресовий трикотаж» є характеристиками кількості циклів процесу формування петель, вони у свою чергу визначаються порядком чергування петель і пресових накидів, який і характеризує усе розмаїття рисунчастих ефектів

і який однозначно не визначається цими термінами. Оскільки, і регулярний і нерегулярний пресовий трикотаж можуть характеризувати структури як з чергуванням пресових накидів і петель вздовж рядів, так і без вказаного чергування (наприклад, регулярний одинарний фанг – з чергуванням і регулярний подвійний фанг – без чергування; або подвійний нерегулярний пресовий трикотаж на рис. 3 – без чергування і подвійний нерегулярний пресовий трикотаж на рис. 4 – з чергуванням петель і накидів вздовж ряду).

Отже, для характеристики рисунчастих можливостей кулірного трикотажу пресових переплетень доцільно звернутись до основних елементів його петельної структури (структурних характеристик) – петель і пресових накидів. Оскільки графічний запис того чи іншого трикотажу дає достатнє уявлення про структуру переплетення [6], то чергування петель і пресових накидів у рапорті дозволяє однозначно класифікувати пресові структури за їх рисунчастими можливостями.

За цією ознакою усі кулірні пресові структури пропонується поділити на простий та рисунчастий пресовий трикотаж:

– до простого пресового трикотажу відносимо структури, у петельних рядах яких відсутнє чергування пресових накидів та петель: у рядах графічного запису розміщені або тільки петлі, або тільки накиди;

– до рисунчастого пресового трикотажу відносимо структури, петельні ряди яких містять чергування пресових накидів і петель.

Простий пресовий трикотаж має обмежені рисунчасті можливості. Одинарний пресовий трикотаж не може бути простим. Це визначає сам процес його отримання: на однофонтурній машині неможливо пров'язати нитку, із якої усі голки заправки підряд формують пресові накиди (фактично один спільний накид на ширину заправки). У простому подвійному пресовому трикотажі ряди з накидами можуть чергуватись з рядами із петлями вздовж рапорту візерунка по висоті, як у класичному фанзі чи напівфанзі, або у будь-який інший спосіб, який не суперечить нормальному перебігу процесу в'язання.

Рисунчастий пресовий трикотаж дозволяє отримати практично необмежену кількість кольорових, рельєфних, ажурних та відтінкових візерункових ефектів. Рисунчастий пресовий трикотаж може бути як одинарним (оскільки пресові накиди чергуються з петлями), так і подвійним. На рис. 1, 2 представлено рисунчастий трикотаж одинарних пресових переплетень, на рис. 3 – простий трикотаж подвійних пресових переплетень.

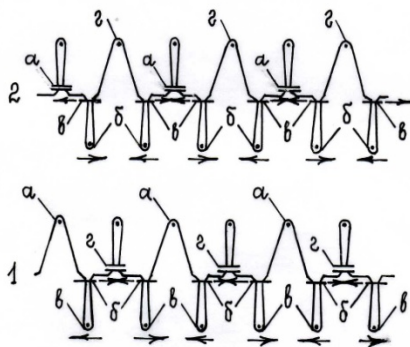
Постановка завдання. Простий пресовий трикотаж достатньою мірою вивчений і висвітлений у навчальній та науково-технічній літературі. Що ж до рисунчастих пресових структур, то у спеціальній літературі відсутнє наукове обґрунтування особливостей їх петельної будови, фізико-механічних властивостей, не розкриті причини формування характерних структурних ефектів на їх базі, що ускладнює аналіз існуючих та проектування нових структур з прогнозованими показниками якості.

Предметом даного дослідження є структурні ефекти на рисунчастому трикотажі подвійних пресових переплетень з розміщенням пресових накидів у одному шарі структури.

Усі структури у даній роботі виготовлені на двофонтурній плоскофанговій машині без платин «Silver Reed» (Японія). Зразки трикотажу виготовлені із напіввовняної пряжі лінійної густини 32/2 текс.

Результати та їхнє обговорення. На рис. 4 представлено подвійну пресову структуру, яка за своєю будовою нагадує класичний подвійний напівфанг (рис. 3): двом петельним рядам однієї сторони структури відповідає ряд пресових петель протилежної. Автор [7] звертає увагу на чергування пресових накидів і петель у рядах 1, 2 цієї структури у шаховому порядку і називає її ластиковим шаховим напівфангом. Оскільки дана структура за ознакою чергування пресових накидів і петель є одним із можливих варіантів рисунчастого трикотажу подвійних пресових переплетень, то для уніфікації термінології у роботі застосовано ширший термін.

У рисунчастому напівфанзі на стороні без пресових накидів (рис. 4,б), на відміну від класичного подвійного напівфангу, усі петлі одного розміру і форми. Це пояснюється тим, що кожна із цих петель має однакові умови взаємодії з іншими елементами структури, оскільки вони з'єднані з однаковими елементами структури іншого шару – пресовим накидом та петлею (рис. 4, а). У силу прояву пружних властивостей нитки зігнутої в накид формується зигзагоподібна структура петель у петельних стовпчиках сторони трикотажу без пресових накидів. Таке зигзагоподібне розташування петель характерне для структури подвійного трикотажу перехресних переплетень, формування якої передбачає зсув однієї фонтури відносно іншої.



а

б

Рис. 4. Графічний запис (а) та структура (б) подвійного рисунчастого напівфангу

У роботах [8,9] розкриті причини утворення даного структурного ефекту та сформульовані необхідні та достатні умови нахилу петель у подвійних пресових структурах, отриманих за відсутності зсуву фонтур одна відносно одної. Необхідна умова визначається таким розміщенням пресових накидів відносно петель, за якого кожна нахилена петля (наприклад, петлі б, в на рис. 4,а), по чергово взаємодіє у кожному із сусідніх рядів рапорту в'язання з одним із двох накидів (накиди а, з на рис. 4,а), розташованих по різні боки від неї, таким чином, що опосередкована дія першого накиду в одному із цих рядів (наприклад, накиду а на петлю в у ряді 1) співпадає за напрямком з безпосередньою дією на цю ж саму петлю другого накиду в іншому ряді (накиду з на петлю в у ряді 2). Достатня умова визначається відсутністю урівноваження вказаних дій з боку інших накидів.

Якщо до рапорту в'язання структури, представленої на рис. 4, додати ще один ряд ластика (рис. 5), то можна отримати трикотаж з меншим відсотком пресових накидів. На практиці це дозволяє зменшити товщину полотна та затрати пряжі. У роботі [10] такий трикотаж називають ластиковим шаховим напівфангом, фактично повторюючи назву

структури на рис. 4, запропоновану автором [7]. Однак, як видно із графічного запису (рис. 5,а), поєднання рядів 1,2,3 не відповідає наведеному вище принципу будови подвійного напівфангу, отже застосування назви [7] у даному випадку не доцільне. Виходячи із чергування петель та пресових накидів уздовж рядів, структуру на рис. 5 можна віднести до рисункчастого трикотажу подвійних пресових переплетень.

На стороні без пресових накидів цієї структури (рис. 5,б) формується рельєфний ефект у формі чарунок на фоні світлотіньових нюансних поперечних смуг, які чергуються через два ряди. Як видно із рис. 5,б, цей ефект утворюють петлі *г*, *в*, *е* різного розміру. Різний розмір вказаних петель визначають елементи структури протилежного шару, які мають різну напругу у процесі в'язання і які з'єднані з цими петлями. Так, петлі *г* з'єднані з пресовим накидом і петлею *к*, пров'язаною крізь пресову петлю *а* (рис. 5,а); петлі *в* – з пресовою петлею *а* і петлею *д*, пров'язаною крізь пресову петлю *б*; петлі *е* – з пресовим накидом і пресовою петлею *б*. Найменш напруженими у процесі в'язання трикотажу на рис. 5 є пресові накиди, найбільш напруженими - пресові петлі *а*, *б* (які пров'язуються через ряд), і меншу напругу, але того ж порядку, що й у пресових петель [11], мають петлі *д*, *к*, пров'язані крізь пресові петлі з одним пресовим накидом кожна.

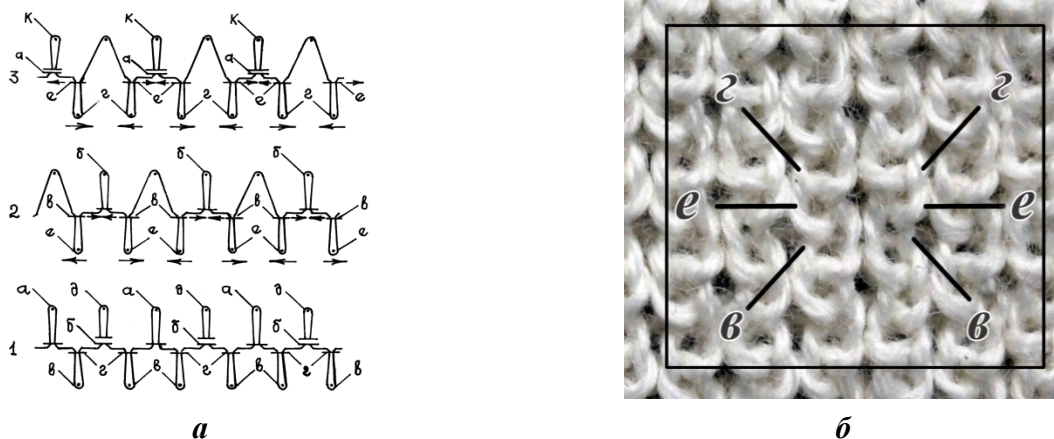


Рис. 5. Графічний запис (а) та структура (б) рисункчастого трикотажу подвійних пресових переплетень

Як видно із рис. 5,б, найбільший розмір мають петлі *г* округлої форми, голкові дуги яких відтягнуті у глибину структури петлями *в*, і палички яких, перегнуті таким чином, виступають над поверхнею полотна, утворюючи рельєфний ефект вздовж ряду. Петлі *г* отримують надлишок довжини нитки [2, с.110] від з'єднаних з ними пресових накидів. Менший розмір мають петлі *е*, оскільки пресові петлі *б* перетягують від них більшу частину отриманої від пресового накиду нитки, ніж менш напружені петлі *к* (пров'язані крізь пресові петлі *а* в ряді 3) – у петель *г*. На рис. 5,б видно, що ліві палички петель *е*, з'єднані з пресовою петлею *б* (рис. 5,а), відтягнуті нею у напрямку до протилежного шару трикотажу і практично перекриті петлями *г*, а праві палички, з'єднані з накидом мають більший розмір і не перекриваються петлями *г*. Порівняно з петлями *г*, *е* набагато менший розмір мають петлі *в*, затягнуті пресовими петлями *а* та петлями *д*, пров'язаними крізь пресові петлі *б* (рис. 5, а, б). На рис. 5,б видно, що обидві палички петель *в* відтягнуті у напрямку до протилежного шару полотна (особливо праві, з'єднані з пресовими петлями *б* і частково перекриті правими збільшеними паличками петель *е*).

У даній структурі однаково направлені зусилля пресових накидів накладаються тільки на петлі *e*. У ряді 2 (рис. 5,а) петлі *e* у зазначених парах нахиляються назустріч одна одній (за напрямком стрілок) завдяки опосередкованій дії на них (через петлі *в*) з боку пресових накидів, які їх з'єднують. У ряді 3 ті самі петлі *e* додатково нахиляються у тому самому напрямку пресовими накидами безпосередньо. Петлі *e* найбільше нахилені у структурі. Петлі *г* у зазначених в ряді 3 парах нахиляються назустріч одна одній у вказаному стрілками напрямку завдяки опосередкованій дії (через петлі *e*) з'єднаних з ними пресових накидів. Петлі *в* у зазначених в ряді 2 парах безпосередньо відхиляються в протилежні боки пров'язаними крізь них пресовими накидами (напрямок нахилу вказаний стрілками біля їх голкових дуг). Оскільки безпосередня дія одної і тої самої сили завжди більша від опосередкованої, то і нахил петель *в* більш інтенсивний, ніж у петель *г*. Порівняльний аналіз нахилу структурних елементів на рис. 5, б візуально здійснити важко, оскільки усі вони мають різний розмір. Петлі *г* мають найбільший розмір і на рис. 5, б їх найменший у структурі нахил сприймається таким же, як у більш нахилених петель *e* меншого розміру, а нахил утоплених у структурі найменших петель *в* можна оцінити за шириною проміжків між сусідніми петельними стовпчиками обабіч пар петель *в*, тому для оцінки нахилу петель *г*, *в*, *e* скористаємось розмірами чарунок, які вони утворюють. На рис. 5, б видно, що чарунки, які утворюють петлі *e*, *в* з більшим нахилом, мають більший розмір, ніж чарунки, які утворюють петлі *г*, *e* з меншим нахилом (навіть попри те, що у другому випадку палички петель, які утворюють чарунку, мають більший розмір).

За цих обставин остови найбільших петель *г* майже не розвернуті відносно їх вертикальної осі симетрії (рис. 5,б), оскільки, на відміну від попередньої структури, вони не з'єднані з напруженими пресовими петлями (рис. 5,а). Голкові дуги збільшених петель *г* відтягнуті у глибину петельної структури зтягнутими і утопленими в ній петлями *в*. Поперечно перегнуті таким чином округлі фрагменти в області голкових дуг петель *г* виступають на поверхні полотна (рис. 5,б) і утворюють світлотіньові рельєфи вздовж ряду. Остови петель *e* найбільш інтенсивно розвернуті у напрямку до з'єднаних з ними пресових петель *б*.

Подальше зменшення відсотка пресових накидів у структурі на рис. 5 завдяки пров'язуванню ряду ластіку після кожного із пресових рядів дозволяє ще більше полегшити трикотаж (рис. 6) і отримати цікавий фактурний ефект на стороні без накидів [12]. На відміну від попередніх структур на рис.4, 5, трикотаж на рис. 6 у жодному із рядів 2, 4 з пресовими накидами (рис.6,а) не містить петель, які не пров'язувалися б у наступному ряді, отримували б накид і, таким чином, ставали більш напруженими. Ці петлі не перетягують нитку з незамкнених петель (пресових накидів) у рядах 2, 4 графічного запису і тим самим не обмежують їх позитивну здатність збільшувати розмір з'єднаних з ними круглих петель та створювати збільшені повітряні просвіти. За тих же умов та параметрів в'язання, що й для двох попередніх структур, трикотаж стає більш легким та об'ємним. Необхідну стабільність його петельній структурі забезпечують ряди 1, 3 ластіку із зтягнутими та пресовими петлями (рис. 6,а).

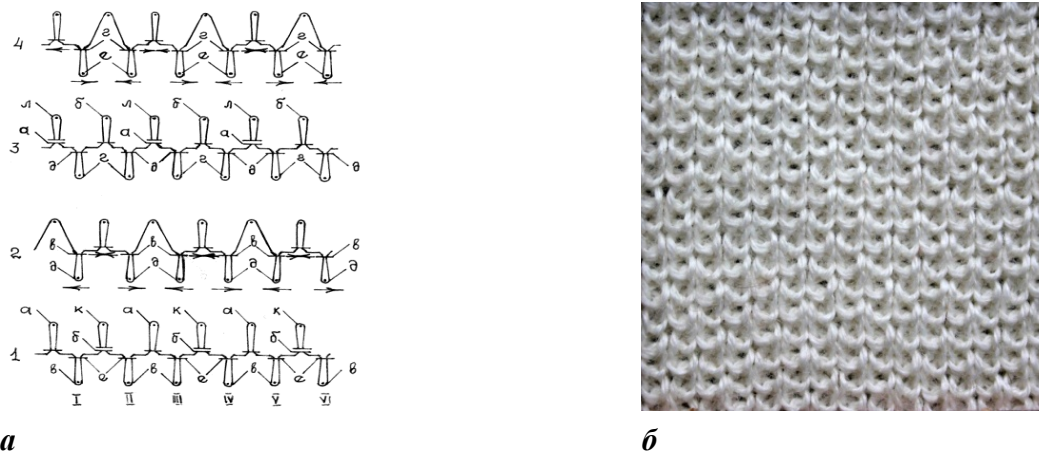


Рис. 6. Графічний запис (а) та загальний вигляд (б) структури рисунчастого трикотажу подвійних пресових переплетень зі змінним оптичним ефектом

На стороні без пресових накидів у структурі на рис. 6 можна виділити дві пари петель *д, е* та *в, г*, кожна із яких складають однакові за розміром петлі: *д, е* - з'єднані зі звичайними петлями та пресовими накидами (ряди 2,4 на рис. 6,а); *в, г* - з пресовими петлями *а, б* та петлями *к, л*, пров'язаними крізь пресові петлі *б, а* (ряди 1, 3). Петлі *д, е* завдяки з'єднаним з ними пресовим накидам мають збільшену, округлу форму, петлі *в, г* мають менший розмір завдяки перерозподілу їх нитки у зазначені вище петлі *а, к* та *б, л* відповідно. У трикотажі їх майже повністю перекривають петлі *д, е* (рис. 6, б).

Як видно із графічного запису, наведеного на рис. 6, при в'язанні даної структури відсутні сформульовані вище необхідні умови нахилу для жодної з петель *е, г, д, в*. Тому їх нахил менший, ніж у петель на стороні без накидів двох попередніх структур. Петлі *д, е* у рядах 2, 4 нахилиються пресовими накидами опосередковано, а петлі *в, г* – безпосередньо, що забезпечує менший нахил петель *д, е* порівняно з петлями *в, г*. Однаковий напрям нахилу в одному і тому самому стовпчику мають петлі *е, в* та *д, г*. Оскільки ряди із зазначеними петлями у графічному записі рапорту в'язання чергуються у тій же послідовності, напрям нахилу петель у стовпчиках змінюється через кожні два ряди.

Для аналізу фактурного ефекту на стороні без пресових накидів структури на рис. 6, скористаємось графічною схемою взаємного розміщення її структурних складових (рис. 7). У прямокутному обрамленні на схемі (рис. 7,а) виділено елементарний модуль структури, який на рис. 7,б показано у збільшеному масштабі. Цей модуль складають пари петель *е, в, д, г*. Суміжні палички кожної із цих пар петель вздовж ряду назвемо внутрішніми, а крайні палички – зовнішніми.

Збільшені округлі петлі *д* стовпчиків II, III (рис. 6,а) у зазначених на рис.7 парах опосередковано нахилені накидом у напрямку одна до одної під незначним кутом, порівняно з петлями на рис. 4,5. Відповідно, розвертання остовів цих петель відносно загальної площини поверхні полотна є незначним. Воно визначається тим, що внутрішні палички пар петель *д* (з'єднані з пресовим накидом, рис. 6, а) розміщуються на рівні площини поверхні полотна, а зовнішні палички цих пар (з'єднані зі звичайними петлями у ряді 2 на рис. 6,а) виступають над цією площиною. На рис. 7,а,б вказані вище виступаючі палички пар петель *д* наведені жирними лініями.

Отже, остови петель δ розвернуті відносно їх вертикальної осі симетрії у напрямку до пресових накидів, які їх з'єднують. Вказаний напрямок розвертання не співпадає з напрямком розвертання з'єднаних пресовим накидом петель у попередніх структурах. Зміну напрямку розвертання остовів петель δ визначають наступні фактори.

Фактор 1 – відсутність з'єднання зовнішніх паличок пар петель δ з пресовими петлями, які у попередніх структурах відтягують ці палички у глибину структури трикотажу, і тим самим сприяють повороту остовів петель δ у напрямку від пресових накидів, як в пресових комплексах [11].

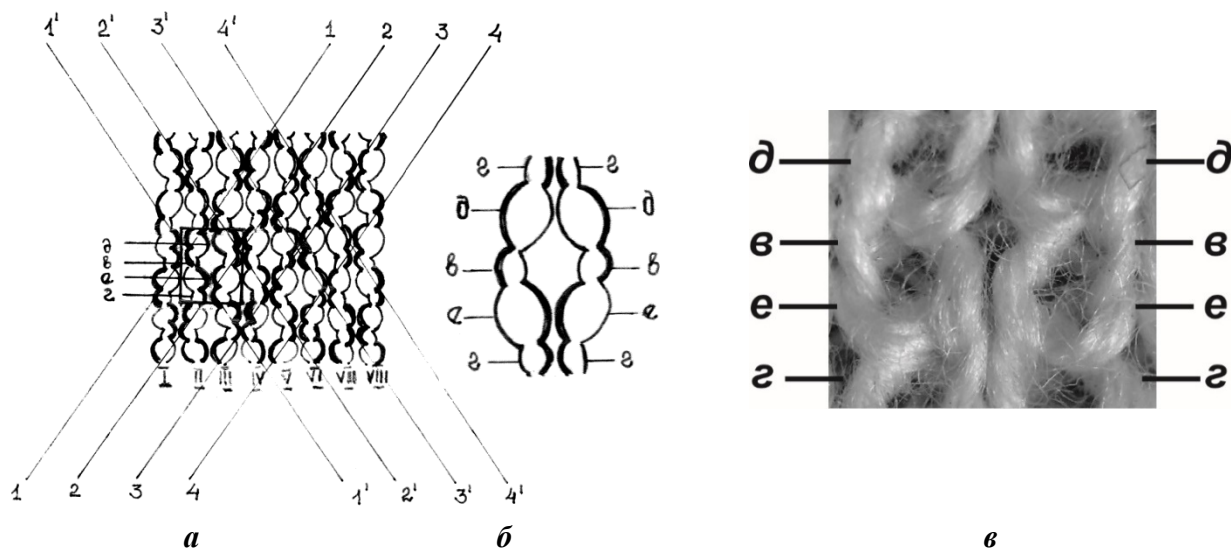


Рис. 7. Графічні схеми (а, б) і структура (в) елементарного модуля трикотажу на рис. 6

Фактор 2 – напрямок та інтенсивність розвертання остовів затягнутих петель ν , крізь які пров'язані петлі δ . Як видно із рис. 7,в, петлі z у зазначених на рис. 7,а,б парах відхилені одна від одної під більшим кутом, ніж петлі e у тих же петельних стовпчиках, оскільки пресовий накид діє на них безпосередньо (рис. 6,а ряд 2). На інтенсивність нахилу петель ν вказують проміжки, які утворюються між ними вздовж ряду (рис. 7,в). Відповідно, і поворот остовів петель ν більш інтенсивний, ніж у петель δ . Він визначається тим, що внутрішні палички пар петель ν (на рис. 7,б практично повністю перекриті збільшеними петлями δ) відтягнуті у глибину структури з'єднаними з ними пресовими петлями a (рис. 6,а ряд 1), а зовнішні палички цих пар петель більшого розміру виступають над рівнем площини поверхні трикотажу, як це видно на фото структури (рис. 7,в). Виступаючі палички петель ν на рис. 7,а,б також наведено жирними лініями. Таким чином, петлі ν розвернуті у напрямку до пресових петель a , а отже – до їх пресових накидів в ряді 2. Відповідно, петлі ν повертають остови пров'язаних крізь них петель δ у тому ж напрямку - до пресових накидів петель a . Зовнішні виступаючі палички пар петель ν знаходяться знизу, під зовнішніми виступаючими паличками пар петель δ (рис. 7).

Фактор 3 – напрямок та інтенсивність повороту остовів затягнутих петель z , пров'язаних крізь петлі δ . У зазначених на рис. 6,а парах петель z напрямок та інтенсивність їх нахилу і повороту ідентичні петлям ν . Але стовпчики пар петель ν зміщені вздовж ряду відносно стовпчиків пар петель z на один петельний стовпчик (рис. 6,а) - у стовпчиках II, III елементарного модуля (рис. 6,7) розміщені пари петель ν та сусідні петлі двох різних пар

петель *г*. У цих петель *г* зменшеними і відтягнутими у глибину структури будуть зовнішні палички, а внутрішні - більшого розміру - виступають над рівнем площини трикотажу (рис. 7,в). Виступаючі палички петель *г* на рис. 7,аб наведені жирними лініями. Остови петель *г* у стовпчиках елементарного модуля розвернуті у протилежний бік по відношенню до петель *в*. Вказаний поворот петель *г* у певній мірі урівноважує протилежно спрямовану дію петель *в* на петлі *д* у елементарному модулі і тим самим сприяє розміщенню петель *д* у площині полотна. Зменшені і відтягнуті у глибину петельної структури зовнішні палички пар петель *г* додатково перегинають в районі голкових дужок зовнішні палички пар петель *д* збільшеного розміру, і тим самим роблять їх ще більш помітними та опуклими (рис. 7,в).. Внутрішні збільшені палички пар петель *г* знаходяться знизу, під збільшеними і виступаючими паличками пар петель *е*, наведеними на рис. 7, а,б жирними лініями. Петлі *е* поводять себе у структурі ідентично петлям *д*, але зміщені відносно пар петель *д* також на один стовпчик.

Графічна схема на рис. 7 свідчить, що збільшені і виступаючі над поверхнею трикотажу палички петель елементарного модуля (вони наведені жирними лініями) розміщені у структурі за нахиленими праворуч діагоналями 1-1, 2-2, 3-3 і т.д. та нахиленими ліворуч діагоналями 1'-1', 2'-2', 3'-3' і т.д. Рельєфні елементи за вказаними діагоналями сприймаються на полотні світлішими, оскільки утворені крупнішими більш опуклими і виступаючими ділянками петель, які краще відбивають світло. Накладання цих діагоналей у полотні формує ромбоподібну світлотіньову сітку, яку утворюють більш світлі опуклі ділянки і темніші впадини між ними. Ця сітка проявляється сильніше або слабше, залежно від кута відбивання світла поверхнею трикотажу.

Отже, пресовий трикотаж на рис. 6 характеризується не лише зниженою матеріалосемністю, об'ємною з великими повітряними проміжками структурою, за достатньої її стабільності, а й покращеною зовнішньою фактурою, яка забезпечує цікаву варіативність зорового сприйняття рельєфного рисунку полотна у трикотажних виробках.

На відміну від класичного подвійного напівфангу, у подвійному рисунчастому напівфанзі, окрім чергування 1+1, представленого на рис. 4, можливі інші варіанти чергування петель та пресових накидів. Наприклад, 1+2, 2+2, 3+2 і т. д. На рис. 8 показано трикотаж з чергуванням 2+3.

На стороні без накидів цієї структури (рис. 8,а) можна виділити три типи петель *а*, *б*, *в*. Петлі *а* з'єднують пресові петлі, петлі *б* – пресові накиди, петлі *в* – пресовий накид з пресовою петлею. Як і в класичному подвійному напівфанзі, у стовпчиках 1, 2 рисунчастого напівфангу 2+3 майже непомітні петлі *а*₁, зтягнуті пресовими петлями *г*₁, чергуються зі збільшеними пресовими накидами округлими петлями *б*₂. Петельний стовпчик 4 утворюють збільшені пресовими накидами петлі *б*₁ та зтягнуті пресовими петлями *г*₂, зменшені петлі *а*₂. Будова петельних стовпчиків 1, 2, 4 ідентична.

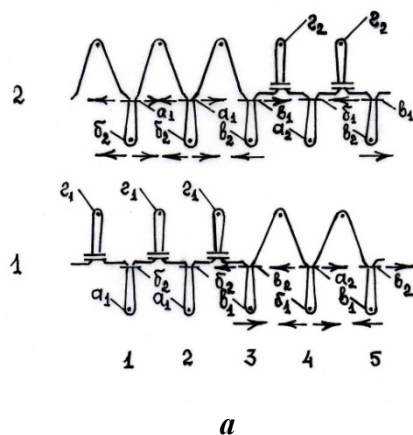


Рис. 8. Графічний запис (а) та структура (б) рисункчастого напівфангу 2+3

На відміну від дрібнозернистого об'ємного застилу стовпчиків 1, 2, 4 без нахилу петель, стовпчики 3, 5 утворюють петлі з протилежним нахилом у кожному ряді. Розмір петель b_1 , b_2 цих стовпчиків менший ніж у петель b_2 стовпчиків без нахилу петель (рис. 8,б), оскільки його визначають два фактори взаємно протилежної дії – пресові петля та накид, а петлі b_2 з'єднані тільки з пресовими накидами.

У ряді 1 пресові накиди, з'єднані з петлями b_1 , опосередковано нахилиють їх у напрямку до себе (до накиду), як це показано стрілками біля голкових дуг петель b_1 . Ті ж накиди у ряді 1 нахилиють петлі b_2 безпосередньо, у напрямку від себе (від накиду, стрілки біля голкових дуг петель b_2 у ряді 1).

У ряді 2 пресові накиди безпосередньо нахилиють петлі b_1 , а опосередковано – петлі b_2 . Враховуючи те, що напрямки опосередкованого та безпосереднього нахилів кожної із петель b_1 , b_2 у рядах 1,2 співпадають, вказані петлі нахилиються і утворюють зигзагоподібні петельні стовпчики 3,5. Остови нахилених петель, так само, як і у структурі на рис. 4, розвернуті відносно їх вертикальної осі симетрії у напрямку від пресового накиду до пресової петлі, з'єднаної з ними.

Петлі a_1 , b_2 стовпчиків 1,2 та b_1 , a_2 стовпчика 4 зберігають вертикальне розміщення. У ряді 1 петлі b_1 нахилиються розміщеними обабіч них пресовими накидами опосередковано, а петлі a_2 – безпосередньо з одною і тою самою інтенсивністю у протилежних напрямках. У ряді 2 так само зрівноважені зусилля з боку пресових накидів, які діють на петлі a_1 , b_2 . В ряді 1 для петель a_1 , b_2 та в ряді 2 для петель a_2 , b_1 взаємодія з пресовими накидами відсутня.

Петельні стовпчики 1, 2, 4 є фактично фрагментами подвійного класичного напівфангу. Отже, петлі у структурах без чергування накидів з петлями зберігають вертикально орієнтоване розміщення тому, що сили, які діють на них під час формування структури є однаковими за величиною і протилежними за напрямком, як це показано на рисунку 8.

Висновки. Виявлення закономірностей у структуроутворенні рисункчастого трикотажу подвійних пресових переплетень з чергуванням петель і пресових накидів на одній його стороні у відповідності до рапорту дозволяє створювати нові фактурні ефекти на полотні, а саме: формування одночасно прямих і нахилених петель у петельних стовпчиках без зсуву фонтур одна відносно одної, як у трикотажі перехресних переплетень з використанням

правила парної голки; отримання фактурних ефектів на стороні без пресових накидів завдяки повороту петель відносно їх вертикальної осі симетрії та зміні розміру і форми петель.

Розуміння механізму взаємодії петель і суміжних з ними пресових накидів створює передумови для керування нею, а отже – для отримання трикотажу із заданими фактурними ефектами та, відповідно, необхідними фізико-механічними характеристиками.

Література

1. Король В. П. Основи теорії в'язання візерункового трикотажу: підручник / В.П. Король, Л. Є. Галавська. –К.: Кафедра, 2014. - 498 с.
2. Шалов И. И. Технология трикотажа: учебник / И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. –М.: Легпромбытиздат, 1986.-376 с.
3. Гусева А. А. Узорообразование на трикотажных машинах и методы расчета рисунков / А.А. Гусева, Е.П. Поспелов. –М.: «Легкая индустрия», 1975. -352 с.
4. Кудрявин Л.А. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства: учебное пособие / Л.А. Кудрявин, Е.П. Поспелов, Н.А. Соловьев и др. –М.: «Легкая индустрия», 1979. -432 с.
5. Труевцев А. В. Расчет технологических параметров одинарного кулирного трикотажа, содержащего пресовые петли высокого индекса / А.В. Труевцев, С.В. Полякова // Технология текстильной промышленности. - № 6, 1996, 67-70 с.
6. Крилова Л. О. Основи теорії в'язання: підручник / Л. О. Крилова, Л.М. Мельник. –К.: Кафедра, 2015. – 304 с.
7. Шалов И. И. Комбинированные трикотажные переплетения: пособие / И.И. Шалов. –М.: МТИ, 1971. -46 с.
8. Holovnia, O.: Wechselwirkungen von Kräften im Faden und Maschenschragstellung bei RR-Fang-Gestricke, Melliand Textilberichte, Frankfurt am Main / Germany (2017) 3, s. 139-141
9. Головня О. В. Подвійний пресовий трикотаж з ефектом перехресних переплетень / О.В. Головня// Вісник КНУТД. Технічні науки. - №3 (110), Київ, 2017, 69-73 с.
10. Гусева А. А. Общая технология трикотажного производства: учебник / А.А. Гусева. –М.: Легпромбытиздат, 1987. – 296 с.
11. Головня О. В. Структурні комплекси подвійного трикотажу кулірних пресових переплетень / О.В. Головня. – Вісник ХНУ. Технічні науки. - 2012, №4 (390), 242-245 с.
12. Патент України на корисну модель №109907, МПК (2016.01.) D 04 B 1/00.

References

1. Korol' V. P. (2014) Osnovy teorii v`yazannya viserunkovoho trykotazhu: pidruchnyk [Basic theory of patterned of knitwear knitting: a textbook] / V. P. Korol', L. Ye. Halavs`ka. K/: Kafedra. – 498 p. [in Ukrainian].
2. Shalov I. I. Tehnologiya trikotazha: uchebnik / I.I. Shalov, A.S. Dalidovich, L.A. Kudryavin. –M.: Legprombytizdat, 1986. -376 p. [in Russian].
3. Guseva A. A. Usoroobrazovanie na trikotazhnyih mashinah i metodyi rascheta risunkov / A.A. Guseva, E.P. Pospelov. –M.: Legkaya industriya, 1975, -352 p. [in Russian].
4. Kudryavin L.A. Laboratorniy praktikum po tehnologii trikotagnogo proizvodstva: uchebnoe posobie / L.A. Kudryavin, E.P. Pospewlov, N.A. Solovov i dr. – M.: Legkaya industriya. 1979. -432 p. [in Russian].
5. Truevtsev A.V. Raschet technologicheskikh parametrov odinarnogo kulirnogo trikotazha, soderzhashego pressovyye petli vyisokogo indeksa / A.V. Truevtsev, S.V. Polyakova // Tehnologiya tekstilnoy promyishlennosti. - № 6, 1996, 67-70 p. [in Russian].
6. Krylova L. O. Osnovy teorii viazannia: pidruchnyk / L.O. Krylova, L. M. Melnyk. –K.: Kafedra, 2015. – 304 p. [in Ukrainian].
7. Schalov, I. I. Kombinierte Trikotagenbindungen. Moskau / Verlag MTI, 1971, s. 46 [in Russian].
8. Holovnia, O.: Wechselwirkungen von Kräften im Faden und Maschenschragstellung bei RR-Fang-Gestricke, Melliand Textilberichte, Frankfurt am Main / Germany (2017) 3, s. 139-141 [in Deutsch].
9. Holovnia, O.: RR-Fang-Gestricke mit Effekt der Versatzgestricke / Bulletin oft he Kyiv National University of Technologies and Desingn, (2017), №3, p. 69-73 [in Ukrainian].
10. Guseva A. A. (1987) Obschaya tehnologiya trikotazhnogo proizvodstva: uchebnik [Allgemeine Technologie der Gewirke und Gestrickeproduktion: das Lehrbuch] / A.A. Guseva. – Moskau: Legprombitizdat. – 296 p. [in Russian].
11. Holovnia, O.: Strukturkomplexe der RR-Fang-Gestricke, Informationsblatt der Khmelntzsky Nationaluniversität, Khmelntzskyi(2012) 4, s. 242-245 [in Ukrainian].
12. Patent der Ukraine № 109907, MPK D 04 B 1/00. RR-Fang-Gestricke mit einem Änderung erfahren optischen Effekt // Holovnia, O., Paraska G. Veröffentlicht

Кулірний трикотаж подвійних пресових переплетень зі змінним оптичним ефектом. \\\\ Головна О.В., Параска Г.Б. Опубл. 12.09.2016 р. Бюл. 1

12.09.2016. Bulletin der Erfindungen №17 [in Ukrainian].

HOLOVNIYA OLEKSANDR

oleksandr.holovnyia@gmail.com
Lviv National Academy of Arts

KYZYMCHUK OLENA

kyzymchuk.o@knutd.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8874-8931>

Scopus ID <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36140680600>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/2144356/olenakyzymchuk/>
Kyiv National University of Technologies & Design

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭФФЕКТОВ НА БАЗЕ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА ДВОЙНЫХ ПРЕСОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

ГОЛОВНЯ А. В.¹, КИЗИМЧУК Е. П.²

¹Львовская национальная академия искусств

²Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Исследование влияния пресовых набросков, сформированных в одном слое двойного пресового трикотажа на размер, форму и размещение петель противоположного слоя.

Методика. Общие положения теории вязания и структурообразования кулирного трикотажа двойных пресовых переплетений, а также механики гибкой нити.

Результаты. На основании теоретического анализа особенностей структурообразования нерегулярного и регулярного трикотажа пресовых переплетений предложено разделение кулирного трикотажа пресовых переплетений по признаку его рисунчатых возможностей на простой и рисунчатый. Критерием такого разделения определено чередование петель и пресовых набросков в рядах трикотажа или графической записи рапорта его вязания. В простом пресовом трикотаже указанное чередование отсутствует: в его рядах образуются исключительно пресовые наброски или исключительно петли. В рядах рисунчатого пресового трикотажа присутствует чередование петель и пресовых набросков. По сравнению с простым, рисунчатый пресовый трикотаж имеет значительно более широкие возможности узорообразования. В работе раскрыты особенности взаимодействия между петлями и пресовыми набросками в рисунчатом трикотаже двойных пресовых переплетений. Показано влияние этого взаимодействия на внешний вид поверхности пресового трикотажа. Разработана новая структура рисунчатого трикотажа двойных пресовых переплетений.

Научная новизна. Показано, что на базе рисунчатого трикотажа двойных пресовых переплетений с размещением пресовых набросков в одном слое структуры можно получить структурные эффекты в противоположном слое петель не только в виде зигзагообразных петельных столбиков (как в трикотаже перекрестных переплетений, но без сдвига одной игольной фонтуры относительно другой), но и другие эффекты, которые помимо наклона петель, базируются на разворачивании этих петель относительно общей плоскости размещения остальных петель, разным размере и форме как петель, так и отдельных их участков – палочек и игольных дуг. Разработан трикотаж двойных пресовых переплетений с фактурным эффектом, который может проявляться с различной интенсивностью, в зависимости от угла отражения света поверхностью трикотажа. Эта разработка защищена патентом Украины на полезную модель.

Практическое значение. Обосновано проектирование структур двойного пресового трикотажа с пресовыми набросками в одном слое благодаря учету взаимодействия их структурных элементов между собой и управление этим взаимодействием для получения трикотажа с заданной фактурой поверхности.

Ключевые слова: петля, пресовый набросок, наклон петли, фактура трикотажа, взаимодействие элементов структуры.

STUDY OF STRUCTURAL EFFECTS ON DOUBLE WEFT TUCK KNIT HOLOVNIYA O.¹, KYZYMCHUK O.²

¹Lviv National Academy of Arts

²Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. *The study of the influence of tuck of one layer of a double tuck knit on the size, shape and disposition of the loops of the opposite layer is the goal of this paper. The overall picture of their interaction has been clarified and the obtained rules has been illustrated by new structure creation.*

Methodology. *The common positions of the theory of knitting and the structure formation of the weft double knitted fabric, the mechanic of flexible thread, and also the methods of geometric models have been used for this research work.*

Results. *The weft tuck knits have been divided according the alternation of the loops and the tucks in the course. Behind this feature, it was proposed to divide the tuck knitted structures into simple and patterned. In a simple tuck knit, the specified alternation is absent: its courses are formed exclusively tucks or exclusively loops. In the patterned knit, there is an alternation of loops and tucks. The mechanics features of an interaction between loops and tuck stitch in weft double knitted structures have been revealed. The effect of this interaction on the appearance of the knitted fabric surface is shown. The new double tuck knitted structure with improved surface optics has been developed.*

Scientific novelty. *It is shown that it is possible to obtain structural effects in the one layer of loops based on patterned weft tuck double knitted structure with the placement of tucks in opposite layer of the structure. It is not only the zigzag loop wales (without shifting one needle bed relative to another), but others also, which are based on the unfolding of loops relative to the fabrics surface in addition to the inclination of loops as well as different size and shape of the loops. The knitted fabric of double tuck interloping with an alternating optical effect was developed at the patent level.*

Practical value. *More reasonable design of double tuck interloping with tucks in one layer due to the interaction of their structural elements as well as an expansion of the pattern possibilities of tuck structures are the practical value of this research.*

Keywords: *loop, tuck half-stitch, incline of loop, surface of knit, interaction between structural elements.*