

VIII-ШЎБА. ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШНИ ТАКОМИЛЛАШГАН ВА ИСТИҚБОЛЛИ ЕЧИМЛАРИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Чарковский А.В., к.т.н., доц., Быковский Д.И., асп.

Витебский государственный технологический университет (Республика Беларусь, Витебск)

Аннотация: 3D-моделирование структуры трикотажа переплетения кулирная гладь с использованием программных средств, разработанных для создания трехмерных моделей, позволяет наглядно представить особенности строения, оценить физические свойства, внешний вид и другие характеристики трикотажа еще до его изготовления. Разработка его трехмерной модели произведена в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Модель была параметризована. В модели были заданы переменные и зависимости между ними. Полученная трехмерная модель использована в учебном процессе на кафедре ТТМ УО "ВГТУ" в учебной дисциплине "Строение трикотажа и основы процессов вязания" для студентов специальности "Производство текстильных материалов" и может быть рекомендована для использования в научных исследованиях при изучении строения и свойств трикотажа.

Ключевые слова: трикотаж, переплетение, нить, геометрическая модель, кулирная гладь.

Трикотаж с петельными палочками на лицевой стороне и петельными дугами на изнаночной называется трикотажем переплетения кулирная гладь. Вид переплетения является одним из наиболее существенных факторов, характеризующих структуру и свойства трикотажа. С целью облегчения изучения и прогнозирования свойств трикотажа его сложную структуру представляют геометрической моделью, которая с различной степенью точности аппроксимирует фактическую структуру трикотажа и форму его петель, причем в геометрической модели толщина нити принимается одинаковой на всех участках петли, а форма сечения нити принимается за круг. Толщина нити усредняется и характеризуется средним диаметром [1]. На рисунке 1 показана геометрическая модель, отражающая строение гладкого трикотажа переплетения кулирная гладь.

Трикотаж переплетения кулирная гладь характеризуется блестящей гладкой лицевой стороной и матовой шероховатой изнаночной стороной. Создание 3D-модели кулирного трикотажа переплетения гладь позволяет облегчить процесс идентификации при изучении трикотажа в учебном процессе, а также при проведении научно-исследовательских работ. 3D-моделирование структуры позволяет наглядно представить особенности

строения, оценить физические свойства, внешний вид и другие характеристики трикотажа еще до его изготовления.

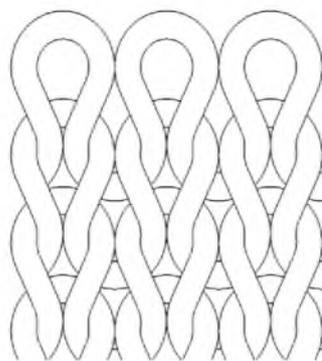


Рисунок 1 – Строение (схема структуры) трикотажного переплетения кулирная гладь

3D-технологии используются в широкой сфере деятельности людей. Модели, созданные с помощью трехмерного моделирования, можно использовать в различных отраслях: в машиностроении, медицине, архитектуре, строительстве, искусстве и т. д. В трикотажном производстве использование трехмерного моделирования находится на самом начальном этапе. Таким образом, актуальной является задача внедрения 3D-моделирования в трикотажное производство.

Целью данной работы является создание 3D-модели кулирного трикотажа переплетения гладь с последующим внедрением ее в учебный процесс УО "ВГТУ".

Согласно [2] процесс создания 3D-моделей структуры трикотажа можно разделить на следующие этапы:

- идентификация образца трикотажа в соответствии с общепринятой классификацией трикотажных переплетений. Для идентификации образцов трикотажа используют визуальные изображения структуры трикотажа [3];
- составление схемы структуры трикотажа (геометрической модели);
- выбор программы для работы с трехмерной графикой;
- разработка трехмерной модели структуры трикотажа (3D-модели).

Разработка трехмерной модели произведена в программе КОМПАС-3D. Систему автоматизированного проектирования КОМПАС-3D выпускает российская компания АСКОН. Согласно описанию на сайте производителя [4] КОМПАС-3D – мощная и универсальная система трёхмерного проектирования, предоставляет широкие возможности твердотельного, поверхностного и прямого моделирования.

Разработка трехмерной модели переплетения была начата с построения отдельной петли. Вначале был создан плоский эскиз, в котором была задана кривая контура петли, созданная из дуг и отрезков. Вторым шагом был создан эскиз в плоскости, перпендикулярной контуру петли. В этом эскизе была задана дуга, характеризующая степень выпуклости петли в пространстве. Следующим этапом в построении модели являлось создание объемного контура

петли путем объединения плоского контура, заданного на первом шаге, и кривой, заданной на втором шаге. Описанное объединение выполнялось с помощью команды "Кривая по 2 проекциям". Далее в начальной точке объемного контура петли была создана смещенная плоскость, перпендикулярная ему. В этой плоскости была построена окружность, диаметр которой задает диаметр нити (пряжи), из которой связано трикотажное переплетение. С помощью кинематической операции путем задания движения построенной окружности по траектории объемного контура, петле была придана толщина. С помощью команды "Массив по сетке" путем копирования построенной петли по горизонтали и по вертикали была создана конечная модель переплетения. На всех этапах построения модели использовались средства параметризации.

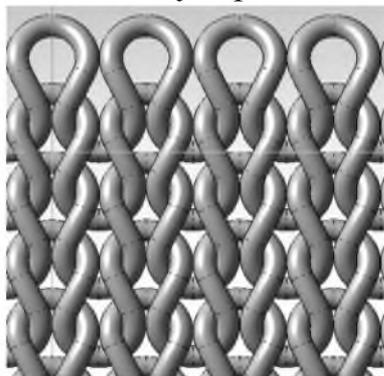
Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D предоставляет возможности создания параметрических 3D-моделей. В модели были созданы пять переменных:

- 1) d – диаметр нити (пряжи);
- 2) A – величина петельного шага;
- 3) B – высота петельного ряда;
- 4) *Columns* – число петельных столбиков;
- 5) *Rows* – число петельных рядов.

Указанные переменные были соотнесены с соответствующими размерами модели. Разработка 3D-модели переплетения кулирная гладь проводилась согласно геометрической модели Далидовича. Часто при проектировании трикотажного переплетения кулирная гладь принимают петельный шаг $A = 4d$. Тогда высота петельного ряда $B = 0,865A$ [5]. Эти зависимости были заданы для переменных 3D-модели.

Соответствующие размеры модели были автоматически перестроены в соответствии с заданными зависимостями. Благодаря этому у пользователя есть возможность автоматически строить новые модели, меняя лишь параметры диаметра нити (пряжи) и чисел петельных рядов и петельных столбиков.

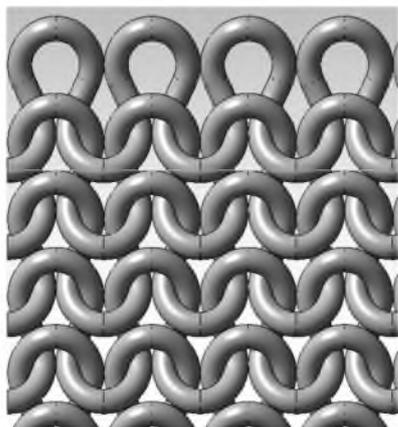
На рисунке 2 представлена готовая 3D-модель трикотажного переплетения кулирная гладь.



а



б



в



г

Рисунок 2 – Готовая 3D-модель трикотажа переплетения кулирная гладь
а – лицевая сторона; б – изнаночная сторона; в – вид сверху; г – вид сбоку

В результате выполненной работы создана параметрическая трехмерная модель структуры кулирного трикотажа переплетения кулирная гладь. Полученная 3D-модель использована в учебном процессе на кафедре ТТМ УО "ВГТУ" в учебной дисциплине "Строение трикотажа и основы процессов вязания" для студентов специальности "Производство текстильных материалов" и может быть рекомендована для использования в научных исследованиях при изучении строения и свойств трикотажа.

Литература:

1. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства: Учеб.пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.
2. Чарковский, А. В., Создание 3d-моделей базовых структур трикотажа / А. В. Чарковский, Д. А. Алексеев // Вестник витебского государственного технологического университета. № 2 (35). – 2018. – С. 62–73.
3. Чарковский, А. В., Разработка высокообъемного трикотажа с использованием мультифиламентных нитей / А. В. Чарковский, В. А. Гончаров // Вестник витебского государственного технологического университета. № 1(34). – 2018. – С. 79–87.
4. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ascon.ru/products/7/review/>, дата доступа: 18.09.2019 г.
5. Далидович А. С. Основы теории вязания. / А. С. Далидович – М.: Легкая индустрия, 1970.