

УДК 677.025.1:517.9

САПР ПОДГОТОВКИ ПРОЦЕССОВ ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИНАХ*

Е.Н. КОЛЕСНИКОВА, Л.Г. ЧУБАЙ, Т.В. МУРАКАЕВА, Д.С. МИХЕЕВ

(Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина)

В настоящее время программы, применяемые на машинах фирм: Штоль (Германия), Шима-Сейки (Япония), Протти (Италия) и т.д., имеют достаточно высокий уровень автоматизации, но при проектировании процесса петлеобразования, возможны ошибки, проверить которые с ис-

пользованием существующих компьютерных программ невозможно. Для этого необходимо производить апробацию программы, отвязывать образцы трикотажных полотен или изделий на машине, что приводит к потерям сырья и дополнительным трудозатратам.

* Окончание. Начало см. в №3 за 2004 г.

По блок-схеме программы управления и проектирования замковых систем, описанной в [1], разработана первая версия программы, включающая проектирование структуры, проектирование и контроль процесса петлеобразования, а также построение моделей траекторий движения игл, позволяющая по заданной структуре трикотажа составлять программу вязания и в результате проведения расчета разработанного процесса определять получаемую структуру трикотажа и сравнивать ее с проектируемой, кроме того, разработанная программа позволяет перейти от проектирования процесса петлеобразования к построению моделей траекторий движения игл, необходимых для проектирования замковых систем нового вязального оборудования.

При разработке программы впервые были использованы:

- метод пооперационного решения задач выполнения процессов петлеобразования, позволяющий перейти к автоматизированному расчету процессов петлеобразования [4];

- матричное представление результатов процессов петлеобразования, позволяющее решать задачи проектирования структур трикотажа при известных процессах, и проектирование процессов петлеобразования для известной петельной структуры, без проведения расчетов [5];

- вспомогательные математические операции, такие как: прослеживание матриц при проектировании трикотажных переплетений, образованных из двух и более нитей [8];

- математический аппарат для описания и выполнения расчетов любых технологических процессов петлеобразования [4], [5...8].

Для реализации данной программы выбрана операционная система WINDOWS 98 и язык программирования для программы Visual C++6 и для ввода данных C Builder.6, которые позволяют создавать удобный и наглядный пользовательский интерфейс, включающий систему выпадающих меню и диалоговых окон.

Ряды	Петельная структура	Плотность	Коды	Схемы	Вязь	Аксессуары	Свойства	Коды
10 Ряд.		20						←→ КХХ
10 Пер.		19						←→ КХХ
9 Ряд.		18						→→ КХХ
9 Пер.		17						→→ КХХ
8 Ряд.		16						←→ КХХ
8 Пер.		15						←→ КХХ
7 Ряд.		14						→→ КХХ
7 Пер.		13						→→ КХХ
6 Ряд.		12						←→ КХХ
6 Пер.		11						←→ КХХ
5 Ряд.		10						→→ КХХ
5 Пер.		9						→→ КХХ
4 Ряд.		8						←→ КХХ
4 Пер.		7						←→ КХХ
3 Ряд.		6						→→ КХХ
3 Пер.		5						→→ КХХ
2 Ряд.		4						←→ КХХ
2 Пер.		3						←→ КХХ
1 Ряд.		2						→→ КХХ
1 Пер.		1						→→ КХХ

а)

Коды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 Ряд.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
10 Пер.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
9 Ряд.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
9 Пер.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
8 Ряд.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
8 Пер.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
7 Ряд.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
7 Пер.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
6 Ряд.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
6 Пер.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
5 Ряд.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
5 Пер.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
4 Ряд.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
4 Пер.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
3 Ряд.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
3 Пер.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
2 Ряд.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
2 Пер.	←→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
1 Ряд.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ
1 Пер.	→→	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ	КХХ

б)

Рис. 1

Исходным для работы программы является ввод структуры трикотажа в виде матрицы с одновременным проектированием процесса вязания для каждого вводимого элемента структуры трикотажа

(ЭСТ) (рис. 1-б), а также параметров управления машиной, необходимых для выработки проектируемой структуры (рис.1-а).

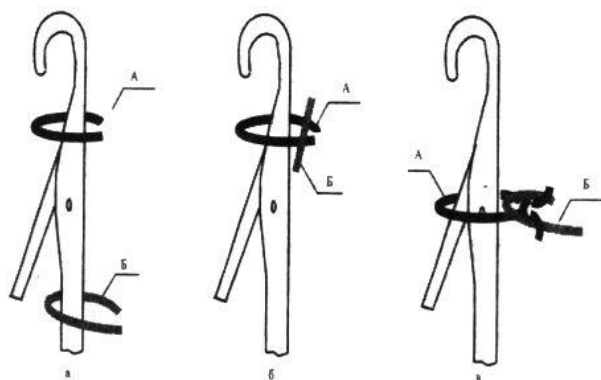


Рис. 2

Далее осуществляется расчет введенных процессов петлеобразования. Программа расчета впервые использует пооперационный метод и учитывает вид и место расположения ЭСТ на игле [2], [4] (рис. 2), что позволяет проверять на ЭВМ не только правильность работы механизмов машины, но и структуру разработанного трикотажа. Для расчета процессов петлеобразования использован аналитический аппарат и методы расчета, учитывающие законы теории вязания, позволяющие определять элементы структуры, образующиеся в трикотаже, и все особенности выполнения технологических операций заключения, прокладывания и кулирования, выполняемые на разных уровнях при использовании одной, двух или трех нитеводов [2], [4], [6...8].

Определяющей операцией, при которой происходит трансформация ЭСТ, является кулирование. Для расчета этой операции необходимо учитывать расположение ЭСТ до операции, например: при расположении одного наброска под крючком иглы А, а второго на стержне иглы, ниже открытого язычка Б (рис. 2-а), необходимо знать, какой был образован раньше, а какой позже, так как после выполнения процессов петлеобразования на игле и в трикотаже могут быть получены различные ЭСТ (рис.2-б,в).

В результате расчета выводится матрица структуры трикотажа в буквенном виде (рис. 3), которая является основой для визуализации спроектированной структуры трикотажа. Буквы, отделенные друг от друга запятыми, в матрице структуры обозначают тип нити, а ее положение в ячейке

соответственно слева направо: петлю, набросок, протяжку.

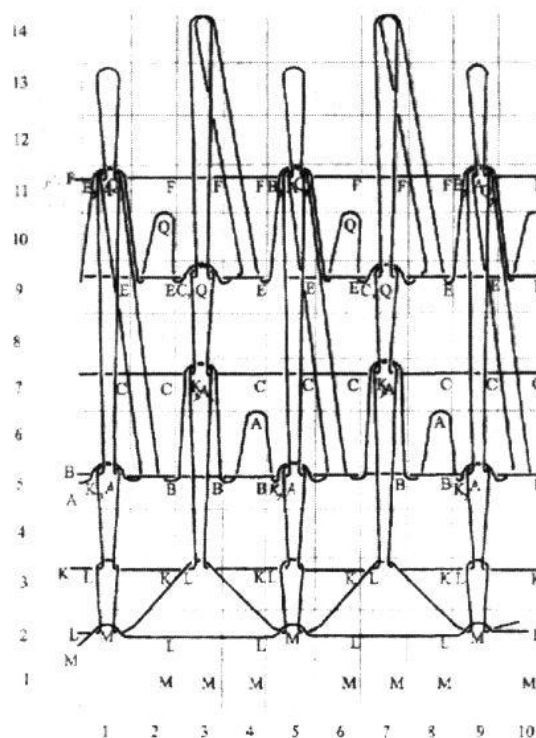


Рис. 3

Буквы, не отделенные друг от друга запятыми, обозначают одинаковые элементы структуры трикотажа, например, в ячейке 11.9 из нити В образуется петля, из нитей А и В наброски, набросок А перенесен с иглы 10 на иглу 9. Наброски А в ячейках 6.4 и 6.8 сброшены с игл и образуют плюшевые дуги в трикотаже.

На основе проведенного расчета процессов петлеобразования визуализированная структура является наглядным представлением спроектированной структуры, позволяющим перейти к непосредственной выработке трикотажа без дополнительной апробации структуры. Также в результате расчета на экран выводятся модели траекторий движения игл (рис. 4) для каждого цикла вязания структуры. Модели могут служить основой для проектирования траекторий движения игл с учетом параметров игольно-платинных изделий, так как в данных моделях учтены все особенности выполнения любого процесса петлеобразования.

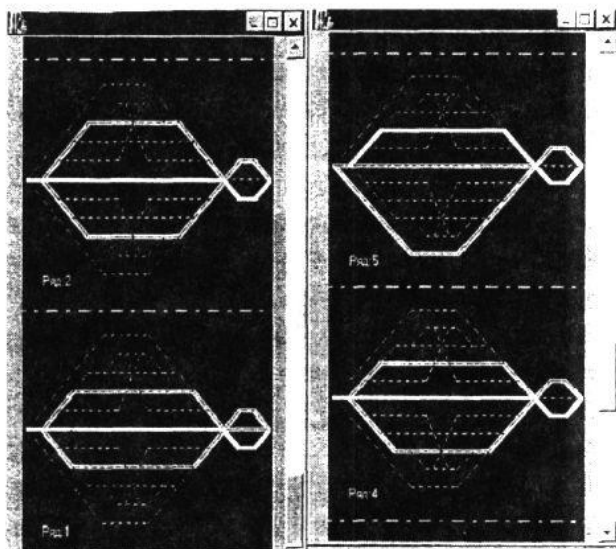


Рис. 4

Разработанная программа позволяет рассчитывать различные структуры трикотажа: платированные, футерованные, уточные, плюшевые и другие рисунчатые переплетения с учетом необходимых сдвигов игольницы, переносов и сбросов петель; при использовании одного или двух нитеводов.

ВЫВОДЫ

1. Реализация такой программы позволит:

- уменьшить расходы сырья на стадии подготовки производства, так как имеется возможность получать наглядное изображение структуры на мониторе компьютера, позволяющее перейти к непосредственной выработке трикотажа;

- сократить время и трудозатраты на подготовку производства, а также сократить время на проектирование трикотажных машин за счет осуществляемого контроля и возможностей проектируемой машины;

- проводить многовариантные решения при разработке процесса и выбирать оптимальные для каждого вида вязального оборудования за счет проектирования структуры трикотажа и процессов петлеобразования;

- проводить диагностику современного кулирного вязального оборудования, поскольку в программе учтены все технологические возможности выполнения процесса петлеобразования.

2. Предлагаемая программа может быть использована в качестве программ управления для машин с электронным управлением, контроля и подготовки программ управления для машин с механическим управлением.

3. Спроектированные модели траекторий движения игл являются основой для конструирования траекторий движения игл с учетом параметров игольно-платинных изделий и класса машин, что позволит ускорить процесс разработки нового оборудования и создать принципиально новый вид вязальных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесникова Е.Н. и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №3. С.75...77.
2. Колесникова Е.Н. Основы автоматизированных методов проектирования технологии петлеобразования. – М.: ТОО "Оргсервис ЛТД", 2000.
3. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Проектирование трикотажного производства с элементами САПР. – М.: Легпромбытиздат, 1989.
4. Колесникова Е.Н. и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1996, №2. С.80...82.
5. Колесникова Е.Н., Спорыхина В.И., Смирнова А.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1996, №5. С.55...57.
6. Колесникова Е.Н. и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995, №4. С.66...69.
7. Колесникова Е.Н., Спорыхина В.И., Смирнова А.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999, №6. С.86...88.
8. Колесникова Е.Н., и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №3. С.79...81.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 05.12.03.