

А.Д. АСАТРЯН, А.Н. САРГСЯН

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ С
КОРРИГИРУЮЩИМИ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

Изучены причины нарушения осанки у детей младшего школьного возраста, в результате чего спроектирован детский жилет с корригирующими элементами, оказывающий профилактическое воздействие на заболевания позвоночника и не отличающийся от обычной и привычной для детей одежды.

Ключевые слова: нарушения осанки, профилактическое воздействие, корригирующие элементы, младший школьный возраст, жилет.

A.J. ASATRYAN, A.N. SARGSYAN

**DESIGNING SCHOOL CLOTHES WITH CORRECTING AND
PREVENTING ELEMENTS**

The reasons for the violation of posture in the children of primary school are studied, as a result of which, a child's vest with correcting components, having a preventive effect on the spine diseases is designed which does not differ from a child's ordinary clothing.

Keywords: posture of violation, preventive effect, correcting elements, junior school age, vest.

УДК 677.024.52

А.Р. ПАПОЯН, В.Г. МУРАДЯН

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В
ДВУХКАНАЛЬНЫХ РАПИРАХ ПНЕВМОРАПИРНОГО
ТКАЦКОГО СТАНКА
(Гюмри)**

Приводится задача моделирования процесса движения воздушного потока в рапирах новой конструкции пневморрапирного ткацкого станка марки АТПР для одновременного прокладывания двух уточных нитей в зев. Моделирование проводилось в программной среде SolidWorks.

Ключевые слова: рапира, две уточины, 3D модель, SolidWorks, воздушный поток.

Введение. В ткацком производстве текстильной промышленности применяются пневморрапирные ткацкие станки марки АТПР, на которых уточные нити прокладываются в зев с помощью потока воздуха через рапиры [1,2].

Нами были предложены метод и конструкция механизмов прокидки уточины в зев, при котором за один оборот главного вала в один и тот же зев прокладываются одновременно две отдельные уточины [3,4]. Предложенная конструкция и метод позволяют повысить производительность станка, расширить ассортимент вырабатываемых тканей на станке АТПР. В производственных условиях были получены образцы тканей, выработанных методом одновременного прокладывания двух уточин в зев.

Проблема и обоснование методики. Передача уточной нити из передающей рапиры в принимающую является основным процессом формирования ткани, поэтому проведены разные исследования параметров движения и расхода воздуха в рапирах, натяжения нити и т.д. [5-7]. В этих работах в основном приводятся общие рассуждения о поведении воздушного потока в рапирах, однако аналитический расчет аэродинамики является сложной задачей и во многих случаях, без применения численных методов, просто нерешаемой. В литературе также приводятся качественные характеристики потока в отдельных сечениях рапир. Однако теоретические расчеты не дают точного и полного представления о поведении струи в разных участках каналов рапиры.

В работе [8] нами было произведено 3D моделирование процесса и представлены расчеты процесса прокладывания уточной нити в зев существующей конструкции. Помимо этого, для детального исследования процесса, улучшения конструкции предлагаемых рапир и условий движения воздушной струи в канале при прокладывании в зев одновременно двух уточин нами был моделирован процесс движения нитей в рапирах в программной среде SolidWorks. В этой среде с помощью приложения Flow Simulation можно смоделировать движение воздушных потоков с высокой точностью.

Результаты исследования. Рапира состоит из двух полых трубок 1 и 2 (рис. 1), которые жестко соединены с форсунками 3, 4. С помощью компрессора во входной канал форсунками постоянно нагнетается сжатый воздух с давлением $(0,3...0,8) \cdot 10^5 \text{ Па}$. Струя воздуха, скорость которой составляет $50...70 \text{ м/с}$, подхватывает уточную нить 5, и вместе с воздушной струей нить перемещается в нитепроводящем канале рапиры. У входа форсунки 4 вследствие инъекции давление падает, и возникают условия всасывания нити в канал.

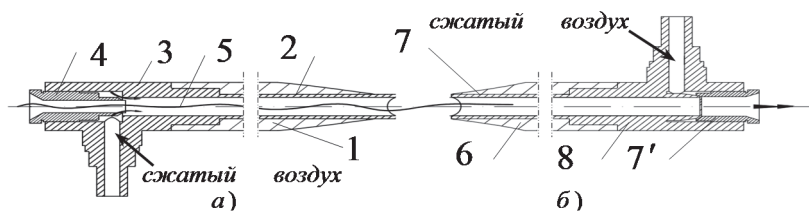


Рис. 1. Конструкции передающей (а) и принимающей (б) рапир ткацкого станка АТПР

В середине зева станка производится передача уточной нити из передающей рапиры в принимающую 6. Суть предложенных нами конструктивных изменений состоит в том, что нитепроводящий канал рапиры заменен на два канала, при помощи которых две нити прокладываются в зев отдельно-параллельно.

Произведено моделирование движения воздушного потока в рапирах в программной среде SolidWorks, которая дает возможность менять параметры модели, конструкцию, материал изготовления, точность и шероховатость рабочих поверхностей рапир. При исследовании задаются исходные параметры - давление воздуха у входов рапир, температура, влажность, скорость струи, температура среды, турбулентность и т.д. Используется также программное приложение Flow Simulation. 3D модели построены для реальных рапир, которые разработаны нами и испытаны в производстве, для получения ткани с одновременным прокладыванием двух уточин.

В ходе исследований была использована существующая конструкция рапиры, тестируемая в производственных условиях, а также разработаны две новые конструкции.

В среде Flow Simulation заданы следующие исходные параметры: среда – воздух, температура рабочего воздуха - 293 K , давление на входе нагнетающей рапиры - $0,11\text{ МПа}$, скорость воздушной струи - 50 м/с , скорость струи у инъекционного входа - 30 м/с , скорость струи на выходе инъекционной рапиры - 25 м/с . Расчет произведен при условии, что для струи в системе допустимо большое значение числа Маха. Этот режим дает более точные результаты. Расчет не прекращается при любом значении числа Маха, но время расчёта значительно увеличивается.

Моделирование проводилось для трех случаев. В трех конструкциях рапир были применены три разные геометрии концов рапир.

Конструкция 1

Как уже отмечалось, нитепроводящий канал разделен на два канала для прохождения каждой уточной нити. В данной конструкции передающая и принимающая рапиры в конце изначально имеют косой срез, какой применяется для рапир заводской конструкции (рис. 2). В этой конструкции только сдвоены воздухоподводящие каналы.

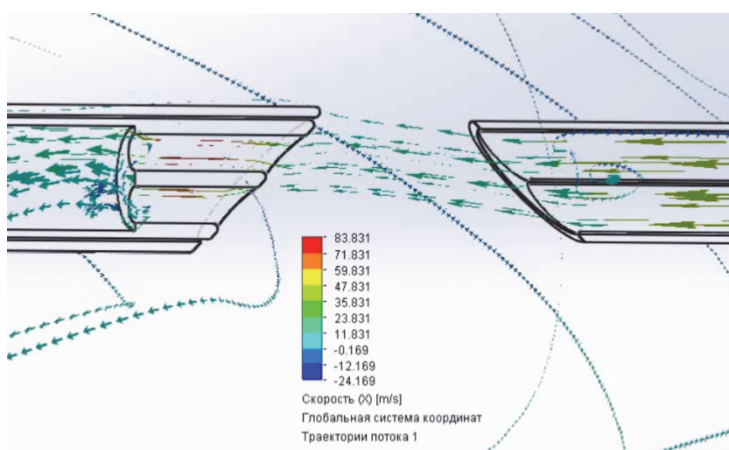


Рис. 2. Потoki воздуха в момент прохождения через рапиры с косым срезом

Используя данную конструкцию рапир в производственных условиях, были получены образцы тканей, однако исследования в программной среде показывают, что рассматриваемый косой срез не является оптимальным. Воздушный поток при выходе из передающей рапиры стремится вверх, поток нижнего канала попадает в верхний канал принимающей рапиры. В результате процесс параллельного прокладывания уточин может быть нарушен. Наблюдается также турбулентное завихрение воздуха с низкой скоростью, который выходит из рабочего канала рапир и окутывает инжекционную рапиру снаружи, что вызывает потерю воздушной массы и снижает эффективность процесса.

В результате нарушения движения потоков воздуха вторая уточина может не попасть в нижний канал рапиры, тем самым будет вырабатываться бракованная продукция.

Конструкция 2

При моделировании проверена конструкция рапиры со стреловидной двусторонней геометрией среза конечности рапир (рис. 3). Изучение воздушного потока в этих рапирах показало, что эта геометрия частично улучшает

условия прохождения потоков воздуха через каналы рапир. Однако потоки воздуха в двух каналах максимально приближаются друг к другу. Двусторонний стреловидный срез в конце рапир провоцирует образование воздушных вихрей, следовательно, приводит к потере воздушной массы, что неблагоприятным образом сказывается на процессе передачи уточин.

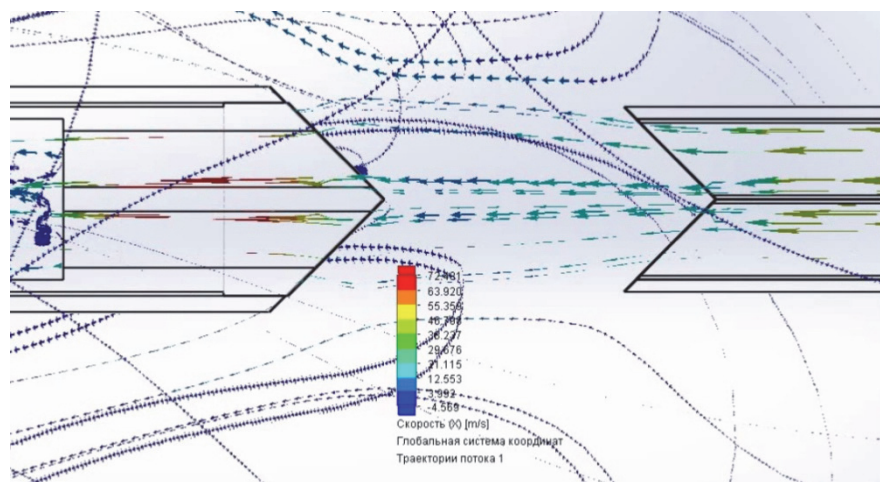


Рис. 3. Потоки воздуха в момент прохождения через рапиры со стреловидным срезом

Конструкция 3

В этом варианте конструкции применен двусторонний стреловидный срез в концах рапир с противоположным расположением (рис. 4). Моделирование воздушного потока в этом случае показало, что эта конструкция более оптимальна. Воздушные струи при выходе из передающей рапиры незначительно расходятся, а затем всасываются в соответствующие каналы рапир. При расхождении струй уменьшается вероятность запутывания уточных нитей и их попадания в “чужой канал”. Кроме этого, необходимо отметить, что в этом случае намного меньше завихрение ненужных воздушных потоков вокруг рапир.

Все это позволяет взять эту конструкцию концов рапир за основу для оптимизации геометрии наконечников рапир с целью максимально эффективной передачи уточной нити через рапиры.

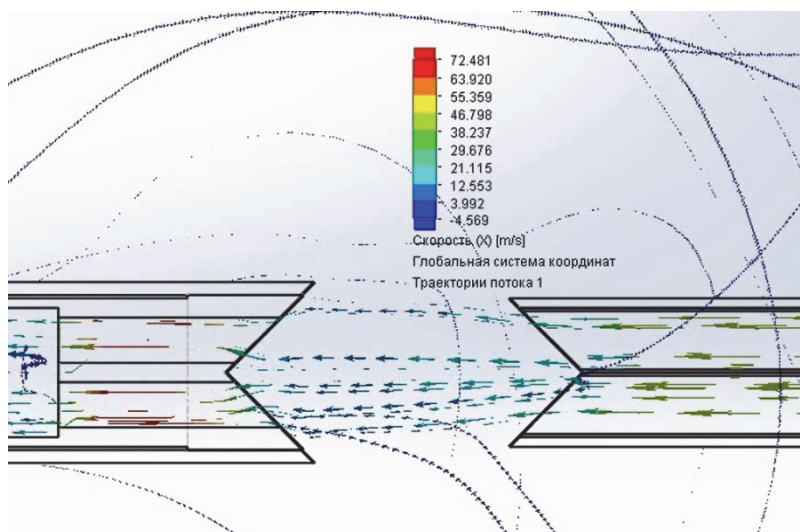


Рис. 4. Потoki воздуха в момент прохождения через рапиры с обратным стреловидным срезом

Выводы

1. Разработана модель Flow Simulation для многоцелевого исследования аэродинамики движения воздушного потока через каналы рапир пневморрапирного ткацкого станка АТПР.
2. Предложена новая геометрия воздушного канала рапир, при которой воздушная струя в зоне перехода потока через рапиры фокусируется, что исключает появление неконтролируемых воздушных потоков в окружающей среде рапир и тем самым повышает надежность процесса прокладки уточной нити.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дицкий А.В., Малафеев Р.М., Терентьев Б.И., Туваева А.А. Основы проектирования машин ткацкого производства: Учебник для студентов ВТУЗов. /Под общей ред. А.В. Дицкого. – М.: Машиностроение, 1983. - 320 с.
2. Власов П.В. Нормализация процесса ткачества. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. - 296 с.
3. Патент РА № 2557 А. Устройство подачи уточной нити на пневморрапирном ткацком станке / А.Р. Папоян, В.Г. Мурадян // Пром. собственность. – 2011. - №10. - С.7.
4. Папоян А.Р., Мурадян В.Г., Балтаян О.Д. Исследование параметров зева при выработывании тканей одновременным прокладыванием двух уточин // Вестник Инженерной академии Армении. – 2015. - Том XII, N4. - С.709-712.

5. **Буткевич В.Г., Локтионов А.В., Москалев С.А.** Кинематическое исследование механизма рапир ткацкого станка // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: Материалы Международной научно-технической конференции, Могилев, 19-20 апреля 2012 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Ред. И. С. Сазонов [и др.]. - Могилев: Белорусско-Российский университет, 2012. - С. 72-73.
6. **Ишматов А.Б., Тягунов В.А., Старинец И.В.** Модернизированная рапира ткацкого станка АТПР-100 // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности / Ивановская государственная текстильная академия. Иваново, 2013. - № 2 (344). - С.125-127.
7. **Шапошникова И.В.** Математическое моделирование процесса прокладывания уточной нити на станках типа АТПР: Автореферат диссертации канд. техн. наук: 05.19.03 / Технологический ин-т.- Кострома, 1995. - 14 с.
8. **Папоян А.Р., Мурадян В.Г.** Моделирование движения воздушного потока в рапирах пневморрапирного станка в программной среде SolidWorks// Международная научно-практическая конференция «Интернет и общество»: Материалы конференции.- Кутаиси, 2017. - С. 106-109.

Ա.Ր. ՊԱՊՅԱՆ, Վ.Գ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

ՕԴԱՍՈՒՍԵՐԱՎՈՐ ԳՈՐԾՈՂ ՀԱՍՏՈՑԻ ԵՐԿՕԴՈՒՂԻԱՎՈՐ ՍՈՒՍԵՐՆԵՐԻ ՕԴԱՅԻՆ ՀՈՍՔԵՐԻ ՏԵՂԱՇԱՐԺԻ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ

Ներկայացված է АТПР մակնիշի օդասուսերավոր հաստոցի վրա նոր կառուցվածքի սուսերներում օդային հոսքի տեղաշարժման մոդելավորման խնդիրը՝ երկու միջնաթելերի երախի մեջ միաժամանակյա տեղադրման ժամանակ: Մոդելավորումն իրականացվել է SolidWorks ծրագրային միջավայրում:

Առանցքային բառեր. սուսեր, երկու միջնաթել, 3D մոդել, SolidWorks, օդային հոսք:

A.R. PAPOYAN, V.G. MURADYAN

SIMULATION OF THE AIR STREAM MOVEMENT IN TWO-CHANNEL RAPIERS OF AIR-RAPIER WEAVING MACHINES

The task of modeling the process of airstream movement in the new design rapiers for the air-rapier weaving machine of the АТПР type to simultaneously place two wefts in a shed is introduced. The simulation was carried out in the SolidWorks software environment.

Keywords: rapier, two wefts, 3D model, SolidWorks, airstream.