УДК 681.3.069

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЧЕЛНОЧНОГО МЕТАЛЛОТКАЦКОГО СТАНКА

А.А. ТУВИН, Р.В. ШЛЯПУГИН

(Ивановская государственная текстильная академия)

Перед отечественной метизной промышленностью стоит задача модернизации имеющегося парка ткацкого оборудования. В связи с этим Шуйским ООО "Текстильмаш" была проведена работа по модернизации металлоткацкого станка марки

DM-2000 с целью перехода с челночного способа прокладки утка на рапирный с заправочной шириной продукта до 200 см.

Так как одним из основных исполнительных механизмов ткацкого станка является механизм прокладывания утка, предназначенный для переноса мононити через зев основы в момент выстоя батана в крайнем заднем положении, то ему было уделено наибольшее внимание. При выборе принципиальной схемы этого механизма учитывалось, что гибкие рапиры позволяют иметь значительно большую рабочую ширину станка без чрезмерного увеличения его габаритных размеров, но для них необходимо устанавливать специальные направляющие в зеве основы. Чаще всего используют рапиры, встречающиеся в середине зева, где уточная нить передается от одной рапиры к другой. В этом случае для прокладывания уточной нити используют одновременно две рапиры, которые движутся одна навстречу другой до середины зева, а затем возвращаются в исходные положения. В некоторых случаях последняя прокладывается в зеве одной рапирой, движущейся через всю ширину станка. Принимая во внимание снижение надежности работы механизма прокладывания утка в случае передачи уточины от одной рапиры к другой, и то, что направлениями для рапиры в зеве могут служить бердо и проволоки основы (без специальных направляющих), был выбран вариант, при котором рапира должна состоять из гибкой перфорированной ленты и головки, удерживающей уточную проволоку при ее прокладке. Рапира движется в направляющих, закрепленных на брусе батана. Конец ленты расположен между двумя стальными лентами на дуговой направляющей, прикрепленной к брусу батана к правой лопасти и дополнительно к тяге-растяжке для исключения вибрации. Расположение привода рапирного механизма – справа относительно рабочего места ткача. Уточная проволока должна сматываться при ткачестве с катушек или мотков под определенным натяжением, обеспечивающем выработку качественной сетки и устойчивую работу станка.

Для передачи движения рапирам используют кулачково-рычажные, зубчато-рычажные, ленточно-рычажные и другие механизмы. Механизм привода рапир устанавливают на остове станка или на батане. В первом случае в период прокладывания уточной нити батан должен выстаивать длительное время, поэтому динамические условия работы батанного механизма ухудшаются. Чтобы снизить нагрузки, значительно уменьшают маховые массы в батанном механизме. Такой вариант установки привода рапир предпочтительнее на узких скоростных ткацких станках. На широких ткацких станках целесообразнее привод рапир располагать на батане. В этом случае приведенная к батану масса и момент инерции масс батанного механизма и привода рапир увеличиваются, что позволяет вырабатывать продукт с большой плотностью по утку. Таким образом, для станка с заправочной шириной до 2000 мм предпочтительнее, чтобы механизм привода рапиры располагался на брусе батана и перемещался вместе с ним. Привод ленты должен осуществляться от зубчатой звездочки. По причине того, что рассматриваемый механизм прокладывания утка (рис. 1) выполнен совместно с батанным (приводятся от одного кривошипа 1), в то же время должен передавать движение звездочке 18, закрепленной на валу 19, перпендикулярном валу кривошипа 1, механизм прокладывания утка имеет пространственное звено 16. Для передачи движения от звена 16 используется двухступенчатый мультипликатор 17 (рис. 2), движущийся вместе с лопастью батана и укрепленный на ней, на выходном валу 19 которого имеется звездочка, зубья которой входят в зацепление с перфорацией гибкой ленты. На конце последней закреплена головка рапиры специально разработанной конструкции [1].

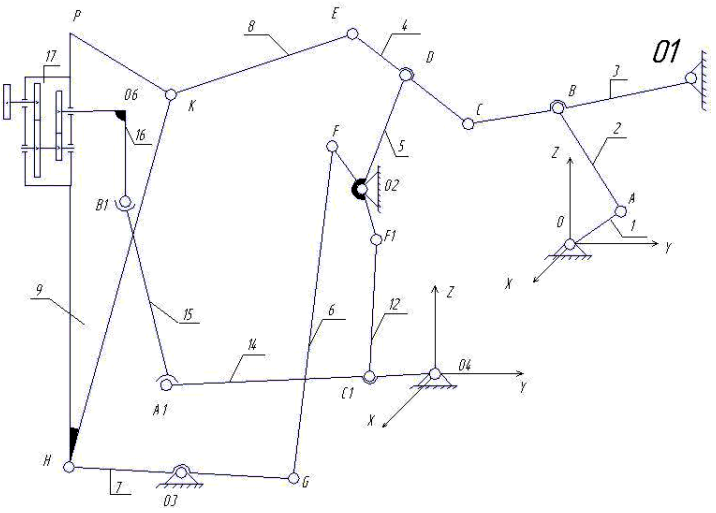

Рис. 1

Для определения параметров мультипликатора воспользуемся формулой:

$$S_p = \varphi_{16} \cdot 0{,}5D_{18}i, \qquad (1)$$

где S_p – общий ход рапиры; φ_{16} – угол поворота входного вала мультипликатора; D_{18} – делительный диаметр звездочки 18; i – передаточное отношение мультипликатора.

Принимая:

$$i = i_1 i_2,\ i_1 = i_2,$$

где i_1, i_2 – передаточное отношение между ступенями мультипликатора,

$$i_1 = \frac{z_4}{z_5} \text{ и } i_2 = \frac{z_6}{z_7},,$$

где Z_4, Z_5, Z_6, Z_7 – числа зубьев соответствующих зубчатых колес мультипликатора (рис.2).

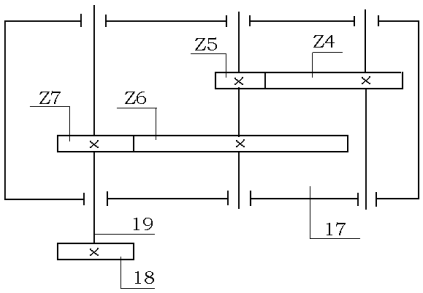

Рис. 2

Тогда кинематические параметры рапиры определяются следующим образом:

$$V_P = 0{,}5D_{18}i\varphi'_{16}\omega_1,$$

где V_p – скорость перемещения рапиры; φ'_{16} – угловая скорость поворота входного вала мультипликатора; ω_1 – угловая скорость кривошипа.

$$A_P = 0{,}5D_{18}i\varphi''_{16}\omega_1^{\,2},$$

где A_p – ускорение рапиры; φ''_{16} – угловое ускорение поворота входного вала мультипликатора.

Звездочка совершает вращательное движение взад-вперед и перемещает перфоленту с головкой рапиры в зев за уточиной и обратно с уточиной. При ее останове и движении батана вперед головка рапиры взаимодействует с неподвижно закрепленным на остове станка упором, вследствие чего уточина освобождается. Для уменьшения габаритов мультипликатора вместо зубчатого колеса для передачи движения применяется зубчатый сектор Z4 (рис. 2).

При движении батана в заднее положение выстоя рапира перемещается к противоположенной стороне станка, на которой расположено зарядное устройство, и захватывает уточину. После чего начинает прокладывание утка, возвращаясь в исходное положение, при этом батан начинает

движение к опушке. К тому моменту, когда батан производит прибой, рапира уже освобождает проложенную уточную проволоку и выстаивает в этом положении в течение всего времени прибоя. После чего цикл работы указанных механизмов возобновляется. Преимуществом данной конструкции является возможность сокращения времени выстоя батана в заднем положении вследствие того, что рапире требуется меньше времени для осуществления прокладывания утка. В результате происходит улучшение динамических условий работы батанного и рапирного механизмов. Желательно уменьшение хода рапиры за кромкой сетки для захвата и освобождения уточины и образования кромок. Полученная конструкция более приближена к современным требованиям к ткацкому оборудованию по производительности и уровню шума, а также обеспечивает более надежную работу станка.

Новый металлоткацкий станок, получивший наименование DM-2000-M, предназначен для выработки тканых сеток полотняного переплетения шириной 1500…2000 мм из низкоуглеродистой и нержавеющей проволоки диаметром 0,5…1,2 мм.

Таким образом, для модернизации рассматриваемого металлоткацкого станка необходимо разработать следующие узлы и детали, позволяющие перейти с челночного способа прокладки утка на рапирный:

– привода рапиры;

– подачи уточной проволоки в рапиру;

– обрезки уточной проволоки после ее заводки в рапиру (или после прокладки ее через зев);

– освобождения уточной проволоки из рапиры после ее прокладки;

– зажима уточной проволоки после ее прокладки.

ВЫВОДЫ

Разработаны принципиальные схемы создания узлов и деталей, требуемых для перехода от челночного способа прокладывания утка на металлоткацком станке к рапирному способу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на полезную модель 54951 РФ. Устройство для прокладывания уточной проволоки на металлоткацком станке / А.В. Гущин, А.А. Тувин, Р.В. Шляпугин. – Опубл. 2006. Бюл №21.

Рекомендована кафедрой проектирования текстильных маши. Поступила 25.12.06.