

УДК 677.074.017

**НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО КРОМКООБРАЗУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ  
И КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ КРОМКООБРАЗОВАНИЯ В ТКАЧЕСТВЕ**

**TO THE QUESTION OF RESEARCH OF WEAR RESISTANCE OF SCISSORS  
OF SELVAGING MECHANISM OF RAPIER WEAVING MACHINE**

*В.А. ГУСЕВ, С.В. БУКИНА, К.В. ДУБИНКИН*  
*V.A.GUSEV, S.V.BUKINA, K.V.DUBINKIN*

**(Костромской государственный технологический университет)**  
**(Kostroma State Technological University)**  
E-mail: info@kstu.edu.ru

*Проведен анализ конструкций кромкообразующих механизмов и способов кромкообразования с целью классификации и развития перспективных путей их развития.*

*The analysis of working conditions of the mechanism scraps of a false edge weaving loom Dornier is carried out, the settlement scheme of power interaction of a fabric with edges of scissors of the mechanism is received and the kinematic and power analysis of the mechanism for a choice of rational design data is carried out.*

**Ключевые слова:** кромка, кромкообразующий механизм, классификация.

**Keywords:** a weaving loom, wear resistance, cutting process, deterioration of working surfaces.

При заправке ткани на ткацком станке следует уделять большое внимание выбору структуры кромки, обеспечивая при разных свойствах фона и кромки ткани совместную их выработку. Как правило, это делается путем случайного подбора на конкретном виде ткани и типе ткацкого станка. Но при появлении новых условий тканеформирования (вид волокна, структура ткани, изменение технологического режима ткачества) прежняя рациональная структура кромки становится нерациональной. Большую роль в деле получения качественной кромки в ткачестве играет механизм кромкообразования, который является одним из узлов ткацкого станка и служит для формирования кромки ткани различной структуры. Особенно важно получить качественную кромку у ткани для гардин, зонтов, дорожек, ковров и других тканей, где кромка должна иметь товарный вид, или в тех тканях, где в кромку зарабатывается название фирмы. Исследования в данной области, посвященные вопросу проектирования и методам расчета механизма кромкообразования, изложены нами в работе [1].

Техническая документация на ткани не дает достаточно данных о строении кромки. Каждое производство решает вопрос структуры строения кромки по-своему, поэтому один и тот же артикул ткани, вырабатываемый на различных предприятиях, может иметь различную структуру кромки.

Формирование кромки необходимо для:

- восприятия усилий рабочих органов ткацкого станка и отделочной машины, которые ориентируют ткань по ширине;
- придания краям ткани большей прочности и предохранения их от осыпания;
- улучшения товарного вида ткани [2];
- сохранения целостности ткани при выполнении технологических процессов ткачества и отделки.

Кроме того кромка должна удовлетворять следующим требованиям:

- толщина кромки должна быть близкой к толщине фона ткани;
- расход сырья для кромки должен быть минимальным, а само сырье более дешевым по сравнению с сырьем фона ткани;
- кромки должны иметь хороший внешний вид [2].

Структура, ширина и прочность кромки зависят от типа станка и вида ткани. Кромки, вырабатываемые на различных станках, по разному удовлетворяют требованиям, но наиболее полно всему комплексу отвечают кромки, образуемые на челночных ткацких станках [3].

На сегодняшний день существующая классификация способов образования кромки и кромкообразующих механизмов не дает полного представления об их видах и направлениях развития. Изучение мирового опыта, анализ патентной и технической документации по конструкции кромкообразующих механизмов позволяет классифицировать их по ряду признаков представленных в схеме на рис. 1 – классификация механизмов и способов кромкообразования.

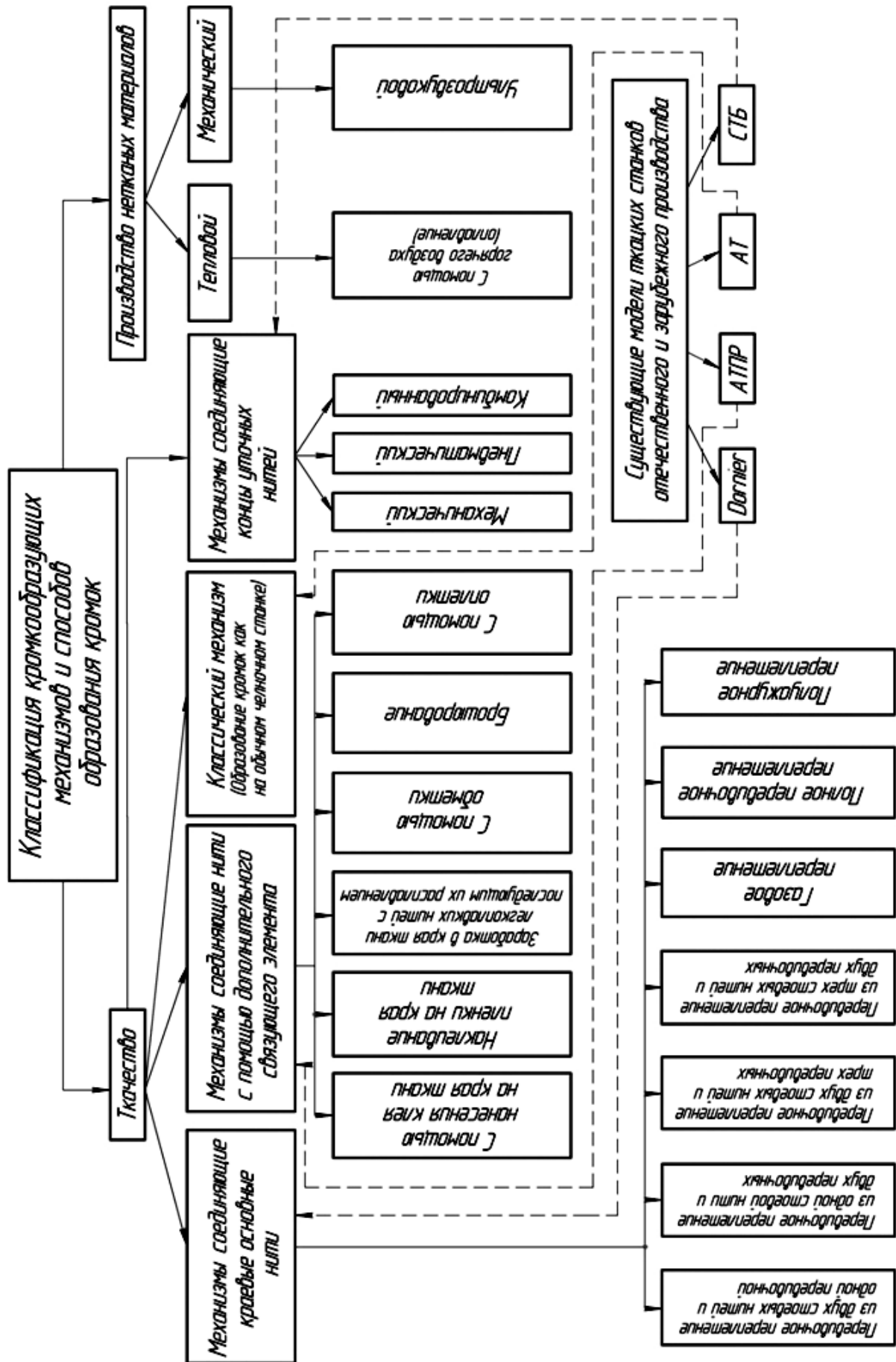


Рис. 1

Формирование искусственных кромок ткани на ткацких станках решается различными путями. Все способы для образования кромок в первую очередь можно разделить на две основные группы, в которых кромки образуются тканым и нетканым путями. Тканую группу можно разбить на четыре подгруппы, положив в основу деления различия в характере образования кромочных связей. Кромки в этих механизмах создаются путем соединения краевых основных нитей между собой, концов уточных нитей, краевых основных нитей дополнительными связующими элементами, а также классическим способом, то есть образование кромок как на обычном челночном станке.

Таким образом, в каждой подгруппе можно выделить несколько видов кромкообразующих механизмов.

Например: подгруппу, где механизмы кромкообразования соединяют концы уточных нитей, можно разделить по способу введения уточины в зев на три вида.

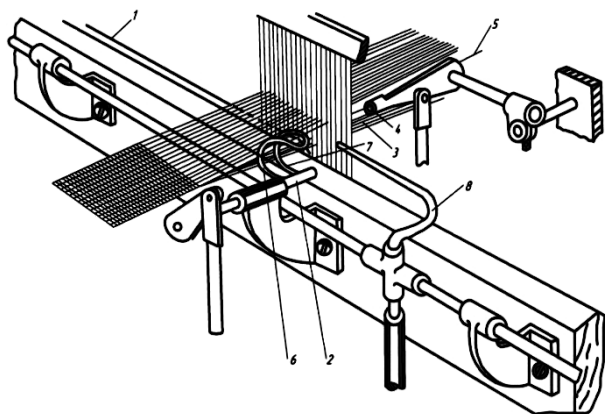


Рис. 2

Пневматический способ образования кромки осуществляется с помощью пневмовсасывающих устройств кромкообразующего механизма (рис.2). При прокладке уточины 1 захватывающее устройство 2 сквозь нити основы 3 введено в открытый зев. Глазок 4, через который проходит краевая основная нить 5, опускается. Нить 5, опускаясь вниз, отклоняется внутрь зева по рогулькам 6 и 7 захватывающего устройства и оказывается под этим устройством. Всасывающая трубка 8 вводится в зев

между рогульками 6 и 7 и захватывает уточную нить.

Закрепленная таким образом уточина переплетается основными нитями, и конец ее вытягивается из перемещающейся всасывающей трубки. При закрытии зева основная нить 5 приподнимается и попадает под уточину, лежащую на захватывающем устройстве. При выходе захватывающего устройства из зева конец уточины заводится этим устройством в зев и располагается вокруг основной нити 5.

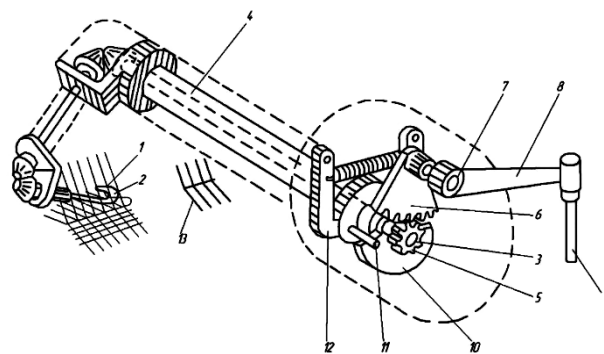


Рис. 3

Механический способ образования кромки осуществляется с помощью специальных устройств кромкообразующего механизма – крючков, рычагов, и т.д. (рис.3). Конец утка 1 закладывается между нитями основы крючком 2 (рис.3), вращающимся вокруг своей оси. Это движение осуществляется через две пары конических колес, вал 3, проходящий внутри вала 4, шестерню 5 и сектор 6. Сектор находится на одной оси 7 с рычагом 8, шарнирно связанным со штоком 9. Шток приводится в движение эксцентриком, насаженным на вал станка. Когда конец проложенной уточины захвачен крючком 2, шток 9 поднимается вверх, поворачивая сектор 6, который входит в зацепление с шестерней 5 и через систему передачи поворачивает крючок 2. При этом сектор 10, находящийся на одном валу с шестерней 6, тоже поворачивается и доходит до упора 11 на кронштейне 12, укрепленном на валу 4. При дальнейшем вращении сектора 10 через упор 11 поворачивается вал 4, а с ним вместе и кронштейн 12 с крючком 2 вокруг оси вала 4. Крючок 2 выводится из зева,

где раскладывается уточина. Конец уточины 1 закрепляется крайними нитями основы и вспомогательными основными нитями 13. После прокладывания очередной уточины этот конец прибивается. Выступающие концы утка обрезаются специальным устройством. Затем направление движения штока 9 меняется, при этом крючок 2 поворачивается в обратном направлении и вводится в зев. При дальнейшем повороте кронштейна 12 происходит захват конца уточной нити крючком 2 между основными и вспомогательными нитями 13.

Третий вид кромкообразующих механизмов, входящих в данную подгруппу, относится к комбинированному способу образования кромки. Подгруппа, где механизмы кромкообразования соединяют краевые основные нити, характерна тем, что в них одна система основных нитей переходит со стороны на сторону относительно другой системы, или обвивает последнюю, а уток закрепляет, фиксирует эти переходы [5]. В данной подгруппе показано семь способов переплетений, образующих кромку. В качестве примера рассмотрим два из них.

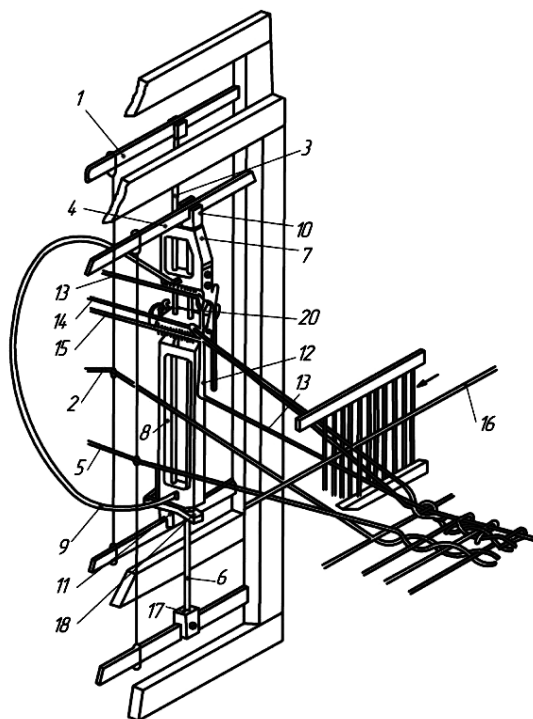


Рис. 4

1. Перевивочное переплетение из одной стоевой нити и двух перевивочных. Конструкция механизма представлена на рис.4. Когда ремизная рамка 1 с основной нитью 2 и стержень 3 находятся в верхнем положении (рис.4), а ремизная рамка 4 с основной нитью 5 и стержень 6 находятся в нижнем положении, скользящие блоки 7 и 8 отведены друг от друга рессорой 9 до верхней головки 10 стержня 6 вверху и до нижней головки 11 стержня 3 внизу. Игла 12, несущая стоевую нить 13, опускается между двумя перевивочными нитями 14 и 15. Нить 14 находится слева, а нить 15 – справа от иглы. Уточная нить 16 проходит над основной нитью 5 и перевивочной нитью 13 под основной нитью 2 и перевивочными нитями 15 и 14. При смене положений ремизных рамок 1 и 4 стержень 3 опускается, а стержень 6 поднимается. В момент, когда оба стержня оказываются на одном уровне, нижняя головка 17 стержня 6 поднимает рычаг 18, между тем как нижняя головка 11 стержня 3 опускает другой конец рычага. Поворот рычага 18 происходит в тот момент, когда скользящие блоки 7 и 8 максимально удалены друг от друга, и игла 12 с нитью 13 находится немного выше коромысла 19 с нитями 14 и 15. Под действием рычага 18 и устройства 20 происходит поворот коромысла 19, в результате чего нить 14 оказывается справа от иглы 12, а нить 15 – слева. При дальнейшем движении ремизных рамок стержень 6 продолжает подниматься, а стержень 3 опускаться; скользящие блоки 7 и 8 сближаются. При этом игла 12 с нитью 13 опускается между нитями 14 и 15. При достижении стержнем 3 нижнего положения, а стержнем 6 верхнего – нить 13 оказывается среди нитей основы в нижней ветви зева, а нити 14 и 15 – в верхней ветви зева. В этот момент происходит прокладка следующей уточины.

2. Газовое переплетение. Кромка образуется одной или несколькими парами основных кромочных нитей. Каждая пара состоит из стоевой 1 и перевивочной 2 нитей (рис. 5 – конструкция механизма кромкообразования для газового переплетения).

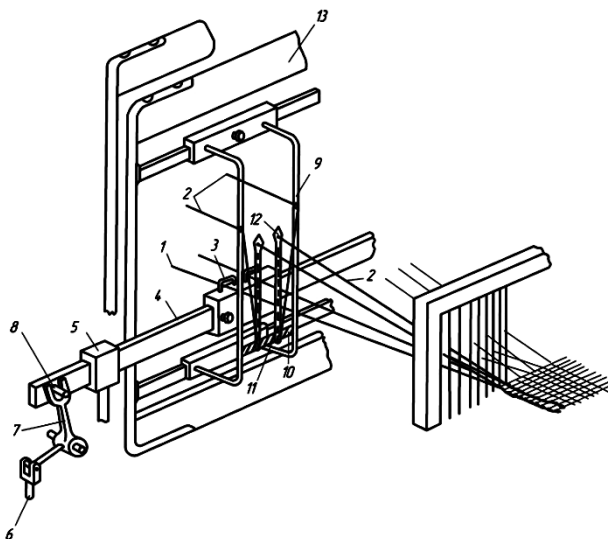


Рис. 5

Направляющая 3 для стоевой нити 1 расположена на поперечном бруске 4, который совершает возвратно-поступательное движение поперек основы в направляющих 5. Это движение осуществляется с помощью кулачка, сидящего на одном из валов станка, шатуна 6, вилки 7 и пальца 8, укрепленного на бруске 4. Перевивочная нить проходит через рамку 9, огибает планку 10, поднимается внутри иглы 11, выходит из ушка 12 и идет в бердо. Рамка 9 неподвижно укреплена на ремизной раме 13 и вместе с ней опускается и поднимается. Образование кромки происходит следующим образом: брусок 4 движется влево, а игла с перевивочной нитью, оказавшись справа от стоевой нити, начинает подниматься. Когда ремизная рама 13 вместе с нитью 2 находится в верхнем положении, прокладывается очередная уточная нить. Ремизная рама опускается вниз, а брусок движется вправо. Уточина оказывается зажатой кромочными нитями 2 и 1. Далее цикл повторяется, перевивочная нить 2 оказывается то справа, то слева от стоевой нити 1, оплетая уточные нити. Подгруппа, где кромкообразующие механизмы соединяют нити с помощью дополнительного связующего элемента, характеризуется тем, что кромки здесь формируются с помощью дополнительных связей. В качестве связи используют либо клеящие материалы, либо нить, идущую с дополнительной, неподвижно установленной бобины.

Эта подгруппа выделяет шесть способов образующих кромку. Например, с помощью оплетки (рис. 6 – механизм кромкообразования с помощью оплетки краевых основных нитей).

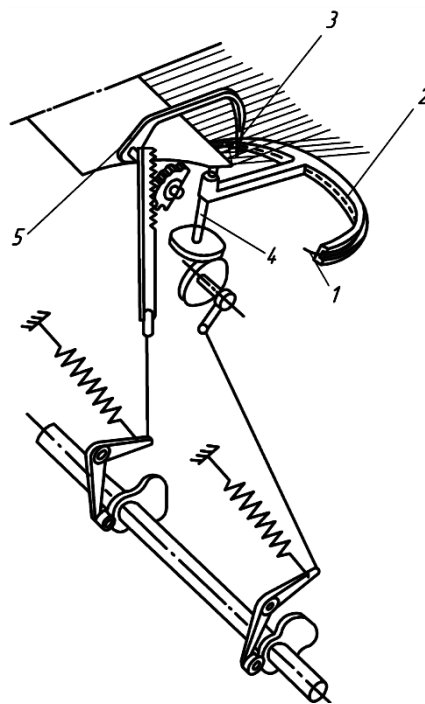


Рис. 6

В этом устройстве кромка образуется дополнительной нитью 1, вводимой в виде петель между проложенными уточинами. Эта нить огибает иглу 2 и выходит через ушко 3. Игла, поворачиваясь вокруг своей оси 4, вводит в зев нить 1. Дойдя до опушки, игла останавливается, в это время опускается плунжер 5, который удерживает дополнительную нить в зеве. Игла 2 выходит из зева, а нить 1 остается в нем в виде петли. При прибое бердом вновь проложенной уточины плунжер поднимается и петля прибавляется вместе с утком.

При брошюровочном способе (рис. 7 – брошюровочный механизм кромкообразования) кромка образуется с помощью дополнительной закрепляющей (брошюровочной) нити, непрерывно укладываемой в форме скобок в края каждого третьего зева. Это осуществляется крючком 2, вводящим брошюровочную нить 3 в зев, и иглой 1, удерживающей эту нить до закрепления ее в ткани [6].

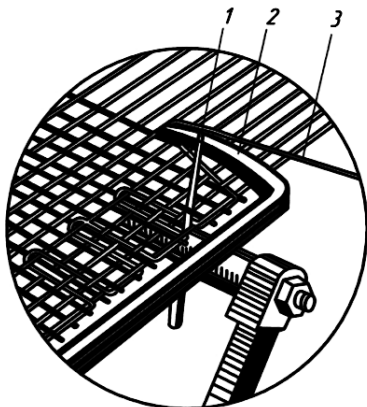


Рис. 7

Формирование кромок на всех известных кромкообразующих механизмах современных ткацких станков коренным образом отличается от формирования кромок на обычных челночных станках, без специального приспособления (классическая). В отличие от тканой нетканая группа классифицируется по виду энергии (тепловая или механическая), подводимой к поверхности нетканого соединения. Каждый вид энергии подразумевает уже свой источник энергии [4]. Например: механический.

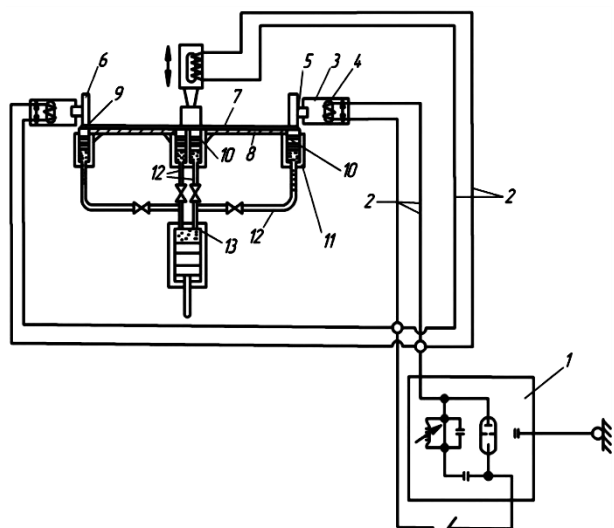


Рис. 8

На рис.8 изображена схема устройства для образования кромок с использованием механической энергии – с помощью ультразвукового датчика. Электрический генератор 1 создает высокочастотные колебания (20кГц – 20мГц) и по проводам 2 пере-

дает их к ультразвуковым датчикам 3, основанным на магнестрикционном эффекте, согласно которому сердечники катушек 4 совершают колебательные движения вдоль осей катушек с частотой протекающего по ним тока. С каждым сердечником связан сонотрод 5, около которого расположена деталь 6, передающая ультразвук. При этом ультразвуковая энергия накапливается и превращается в тепло, молекулы термопластичных нитей получают соответствующие колебания, а нити, особенно на поверхности, начинают течь и при вибрации под действием ультразвука они соединяются друг с другом. Ткань 7, содержащая синтетические вещества, перемещается на ткацком станке по поверхности 8, причем края 9 ткани проходят между ультразвуковыми датчиками 3 и опорами 10, роль которых выполняют поршни гидроцилиндров 11, предназначенные для регулировки давления с помощью трубопроводов 12 и главного цилиндра 13. Устройство снабжено приспособлением для разрезания ткани на несколько полотен, параллельно нитям основы. После ввода каждой уточной нити концы ее обрезаются и располагаются равномерно под датчиками 3 при помощи воздушного сопла или щеточного ролика. Для лучшего удержания уточных нитей между сонотродом и тканью имеется подпружиненная направляющая, прижимающая нити к опоре. Для закрепления кромок натуральных тканей используются синтетические ленточки, сматываемые с катушек.

На сегодняшний день в ткачестве существует широкое многообразие способов образования кромок и механизмов для их осуществления. На основании выполненной классификации механизмов и способов кромкообразования можем заключить, что наиболее предпочтительным является механизм, соединяющий краевые основные нити (перевивочный кромкообразующий механизм), который успешно реализован на современном ткацком станке типа Dornier. Авторы планируют в качестве направления дальнейших научных исследований создание унифицированного механизма для массовых ткацких станков ти-

па СТБ отечественного производства, которые составляют основной парк текстильной отрасли.

## ВЫВОДЫ

На основе анализа установлено, что рациональная унифицированная схема механизма кромкообразования еще не найдена. Задача конструкторов и изобретателей заключается в том, чтобы разработать более совершенный кромкообразующий механизм, дающий возможность получить качественную кромку на отечественных ткацких станках и удовлетворяющий требованиям технологии в процессе ткачества и отделки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гусев В.А., Букина С.В., Дубинкин К.В.* К вопросу исследования износостойкости ножниц механизма кромкообразования ткацкого рапирного

станка фирмы "Dornier" // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. –2011, №5.

2. *Хлопкоткачество: Справочник, 2-е изд., перераб. и доп. /Букаев П.Т., Оников Э.А., Мальков Л.А и др. Под ред. П.Т.Букаева. – М.: Легпромбыт-издат, 1987.*

3. *Чугин В.В.* Виды искусственных кромки и их сравнительная оценка // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1969, №4.

4. *Волков С.С., Черняк Б.Я.* Сварка пластмасс ультразвуком: Производственное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1986.

5. *Манухин А.С.* Исследование методов образования кромки и кромкообразующих приборов на ткацких станках с новыми способами прокладки уточной нити: Дис...канд. техн. наук. – М., 1963.

6. *Букаев П.Т.* Устройство и обслуживание пневморапирных ткацких станков: Учебник для средн. проф. техн. учебн. заведений. – М.: Легпромбытгиздат, 1986.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин. Поступила 07.06.13.