

Изобретение относится к области трикотажного машиностроения, в частности к кругловязальным машинам.

Известны иглы вязальных машин, содержащие стержень, крючок, язычок, хвостовик и пятку с нижней и верхней рабочими поверхностями [Крассий Г.Г. и др. Справочник трикотажника. К., Техника, 1975, с. 110].

Недостатком известных конструкций игл является то, что пятка выполнена в виде прямоугольника. При этом рабочие поверхности пятки (поверхности, взаимодействующие с клиньями механизма вязания) расположены перпендикулярно относительно оси иглы. В зоне взаимодействия такой пятки с клином возникает сила давления, действующая вертикально (параллельно оси иглы) и расположенная на некотором расстоянии от оси иглы. Это вызывает опрокидывающий момент, заставляющий иглу, расположенную в пазу игольного цилиндра механизма вязания, отклониться от вертикального положения [Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. Л., Машиностроение, 1980, с.210, рис.13.1; с.224 рис.13.7].

Отклонение иглы от вертикали приводит к нежелательному взаимодействию ее стержня и хвостовика с нерабочими поверхностями клиньев, что увеличивает потери трения в механизме вязания. Кроме того, отклонение от вертикали при взаимодействии ее с кулирным клином является одной из причин удара крючка иглы о нитеводителя, что обуславливает отказы игл [Пипа Б.Ф. и др. Повышение надежности трикотажного оборудования, К., Техника, 1983, с.74].

С целью устранения указанных недостатков начали использовать в механизмах вязания вязальных машин специальные пружинные пояски, предназначенные для удержания игл в пазах игольного цилиндра в вертикальном положении.

Известна, в частности игла вязальной машины, содержащая стержень, крючок, язычок, хвостовик и пятку с нижней и верхней рабочими поверхностями [Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. Л., Машиностроение, 1980, с.211, рис.13.2]. Игла имеет прямоугольную пятку и удерживается в пазу игольного цилиндра с помощью пружинного пояска, расположенного в верхней части стержня иглы.

Недостатком данного решения является то, что пружинный пояс, в силу своих упругих свойств, удерживает иглы от больших отклонений, но не может обеспечить вертикальное положение иглы при ее движении в процессе работы машины и исключить удары крючка о нитеводителя.

Таким образом, в основу изобретения положена задача создать такую конструкцию иглы вязальной машины, в которой путем усовершенствования пятки обеспечилось бы вертикальное положение иглы в процессе петлеобразования, что снизило бы потери трения в механизме вязания, повысило бы производительность машины и качество трикотажного полотна за счет снижения числа отказов игл, обусловленных ударами крючка о нитеводителя.

Поставленная задача решена тем, что в игле вязальной машины, содержащей стержень, крючок, язычок, хвостовик и пятку с нижней и верхней рабочими поверхностями, пятка выполнена в виде трапеции, большее основание которой является основанием пятки.

Целесообразно, чтобы углы наклона рабочих поверхностей пятки определялись из выражений:

$$\alpha_1 = \arctg \frac{F_{1B} l_2 + F_{1OT} l_1}{F_{1B} l_3};$$

$$\alpha_2 = \arctg \frac{F_{2B} l_2 + F_{2OT} l_4}{F_{2B} l_5},$$

где α_1 - угол наклона нижней рабочей поверхности пятки;

α_2 - угол наклона верхней рабочей поверхности пятки,

F_{1B} - вертикальная составляющая сила давления заключающего клина на нижнюю рабочую поверхность пятки при подъеме;

F_{2d} - вертикальная составляющая давления кулирного клина на верхнюю рабочую поверхность пятки при опускании иглы;

F_{1OT} - усилие оттяжки петли, действующее на иглу в момент заключения;

F_{2OT} - усилие оттяжки петли, действующее на иглу в момент кулирования;

l_1 - плечо усилия оттяжки петли F_{1OT} ;

l_2 - плечо вертикальных составляющих сил давления клиньев на пятку иглы F_{1B} и F_{2OB} ;

l_3 - плечо горизонтальной составляющей силы давления заключающего клина на пятку $F_{1B} \tg \alpha_1$;

l_4 - плечо усилия оттяжки петли F_{2OT} ;

l_5 - плечо горизонтальной составляющей силы давления кулирного клина на пятку $F_{2B} \tg \alpha_2$.

Выполнение пятки иглы в виде трапеции, большее основание которой является основанием пятки, способствует, в отличие от прототипа, появлению горизонтальных составляющих сил давления клиньев на пятку, величина которых при углах наклона α_1 и α_2 рабочих поверхностей пятки, удовлетворяющих вышеприведенным выражениям, уравновешивает опрокидывающий момент, действующий на иглу от вертикальных составляющих сил давления клиньев на пятку. Это позволяет исключить взаимодействие стержня и хвостовика иглы с нерабочими поверхностями клиньев, увеличивающее потери трения в механизме вязания, а также исключать удары крючков игл о нитеводители, обусловленные отклонением игл от вертикального положения, повысить долговечность игл. Все это способствует снижению потерь трения в механизме вязания, повышению производительности машин и качества трикотажного полотна за счет снижения числа отказов игл.

На фиг.1 представлена игла вязальной машины; на фиг.2 - схема взаимодействия иглы, расположенной в пазу игольного цилиндра кругловязальной машины, с заключающим клином и петлей; на фиг.3 - схема взаимодействия иглы с кулирным клином и петлей.

Игла содержит стержень 1, крючок 2, язычок 3, хвостовик 4 и пятку 5 с нижней 6 и верхней 7 рабочими поверхностями, выполненную в виде трапеции. При этом нижняя рабочая поверхность 6 пятки наклонена под углом α_1 , а верхняя рабочая поверхность 7 под углом α_2 к горизонту.

Принцип работы иглы состоит в следующем.

При включении машины иглы, установленные в пазах игольного цилиндра 8 (фиг.2, 3), начинают вращаться совместно с игольным цилиндром. При этом пятка 5 иглы вступает во взаимодействие с зажимающим 9 и кулирным 10 клиньями механизма вязания машины, что обеспечивает возвратно-поступательное движение иглы, необходимое для образования петель 11 трикотажного полотна.

Поскольку пятка иглы выполнена в виде трапеции при ее взаимодействии с зажимающим клином 9 (фиг.2) помимо вертикальной силы давления $F_{1в}$ возникает и горизонтальная $F_{1г}$, стремящаяся компенсировать опрокидывающий момент, обусловленный вертикальной силой давления.

Очевидно угол α_1 наклона нижней рабочей поверхности 6 пятки должен быть выбран таким образом, чтобы горизонтальная составляющая силы давления зажимающего клина на пятку $F_{1г}$ исключила бы отклонение иглы от вертикального положения под воздействием опрокидывающего момента, обусловленного вертикальной составляющей силы давления $F_{1в}$.

Из условия равновесия иглы в пазу игольного цилиндра имеем:

$$F_{1от}l_1 + F_{1в}l_2 - F_{1г}l_3 - R_1l_6 = 0, \quad (1)$$

где l_2 - плечо вертикальной составляющей силы давления $F_{1в}$;

$F_{1г}$ - горизонтальная составляющая силы давления зажимающего клина на пятку иглы;

R_1 - реакция давления зажимающего клина на хвостовик иглы;

l_6 - плечо реакции давления R_1 .

Равновесие иглы в вертикальном положении возможно в случае, когда реакция R_1 отсутствует, а игла уравнивается под воздействием лишь горизонтальной составляющей силы давления $F_{1г}$.

Учитывая, что $F_{1г} = F_{1в} \operatorname{tg} \alpha_1$ и $R_1 = 0$, из условия (1) получим:

$$\alpha_1 = \arctg \frac{F_{1в} l_2 + F_{1от} l_1}{F_{1в} l_3}; \quad (2)$$

При взаимодействии пятки 5 с кулирным клином 10 (фиг.3) в зоне их взаимодействия появляются вертикальная $F_{2в}$ и горизонтальная $F_{2г}$ составляющие силы давления кулирного клина на пятку.

Условие равновесия иглы в пазу игольного цилиндра при этом имеет вид:

$$F_{2от}l_4 + R_3l_7 + F_{2г}l_5 - F_{2в}l_2 = 0, \quad (3)$$

где R_3 - реакция давления кулирного клина на стержень иглы;

l_7 - плечо реакции давления R_3 ;

$F_{2г}$ - горизонтальная составляющая силы давления кулирного клина на пятку иглы;

l_2 - плечо вертикальной составляющей силы давления $F_{2в}$.

Как и ранее, угол α_1 наклона верхней рабочей поверхности 7 пятки 5 должен быть, выбран таким образом, чтобы горизонтальная составляющая силы давления $F_{2г}$ уравновесила бы иглу в вертикальном положении, что исключило бы взаимодействие стержня 1 иглы с кулирным клином 10 и, следовательно, реакцию их взаимодействия R_3 .

Тогда из условия равновесия иглы, учитывая, что $R_3 = 0$ и $F_{2г} = F_{2в} \operatorname{tg} \alpha_2$, находим:

$$\alpha_2 = \arctg \frac{F_{2в} l_2 - F_{2от} l_4}{F_{2в} l_5}, \quad (4)$$

Применительно к иглам кругловязальных машин типа КО-2, используя рекомендации [Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. Л., Машиностроение» 1980, с.400] и исследования автора [Пипа Б.Ф. Исследование работы приводов кругловязальных машин. Канд. дис.К., КТИЛП, 1989, с.126, 156, 161]:

$$F_{1в} = 77,02; F_{2в} = 214,26; F_{1от} = 14,34;$$

$$F_{2от} = 3,88 \text{ сН};$$

$$l_1 = 5,6; l_2 = 5,2; l_3 = 54,1; l_4 = 85,7; l_5 = 13,5;$$

из выражений (2), (4) находим:

$$\alpha_1 = \arctg \frac{77,02 \cdot 5,2 + 14,34 \cdot 5,6}{77,02 \cdot 54,1} = 6,58^\circ;$$

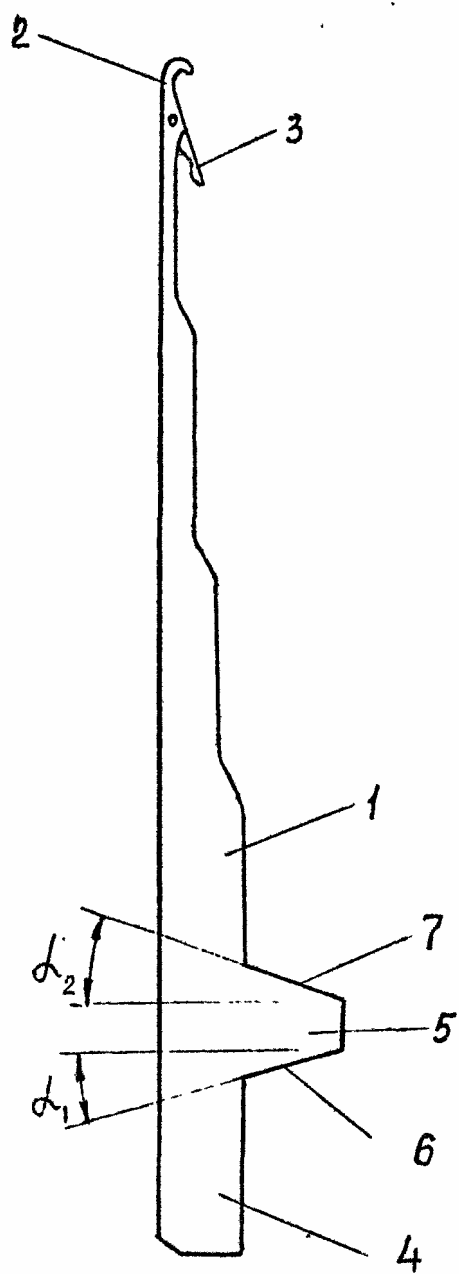
$$\alpha_2 = \arctg \frac{214,26 \cdot 5,2 - 3,88 \cdot 85,7}{214,26 \cdot 13,5} = 15,12^\circ,$$

Использование предложенной конструкции иглы вязальной машины позволяет:

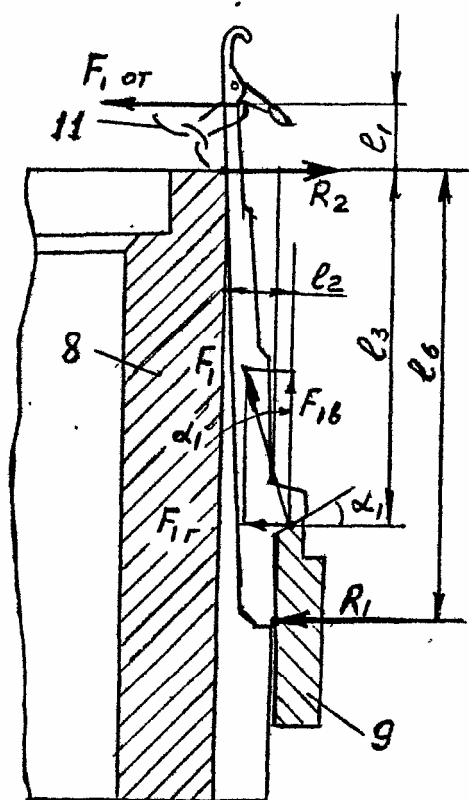
- уменьшить потери трения в механизме вязания за счет устранения трения стержня и хвостовика иглы о нерабочие поверхности клиньев;

- повысить производительность машины за счет сокращения простоев, необходимых для замены игл при их отказах, обусловленных ударами крючков о нитеводители, возникающими при работе машины с существующими конструкциями игл;

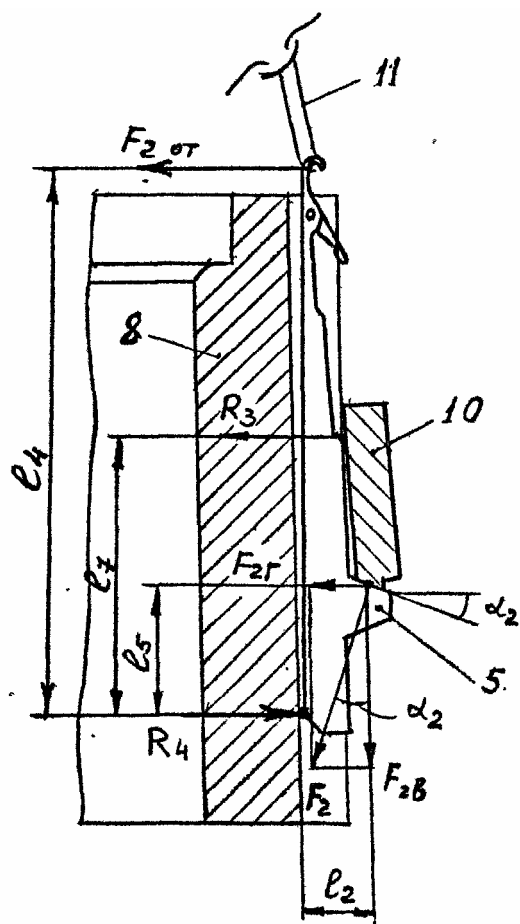
- повысить качество трикотажного полотна и изделий за счет сокращения числа отказов игл, обусловленных вышеизложенными причинами.



Фиг. I



Фиг. 2



Фиг. 3