

СИНТЕЗ И АНАЛИЗ ДВУХКРИВОШИПНОГО МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ НИТИ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

Доц. Семин А.Г., доц. Тимофеев А.М. (ВГТУ)

Кривошипно-коромысловый механизм подачи нити на швейной машине является самым распространенным (рис. 1). Он отличается простотой конструкции и надежностью в работе. Однако он имеет существенные недостатки, к которым относятся следующие.

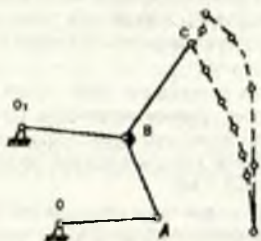


Рис. 1.

1. Кривая подачи нити, осуществляемая этим механизмом, в значительной степени отличается от кривой потребления. Нитепротягиватель подает нити больше, чем ее требуется для образования стежка. Избыток нити должен контролироваться компенсатором. Но он при большой скорости машины не успевает срабатывать, что приводит к дополнительной обрывности нити. На существующих машинах избыток нити может достигать 40 мм / 1 / .

2. Шатун и коромысло механизма совершают возвратные движения, которые характеризуются большими ускорениями, вызывающие значительные инерционные нагрузки, повышенный износ шарниров, вибрацию и шум.

С целью снижения влияния отмеченных недостатков на работу машины предлагается пальцевый четырехзвенный шарнирный механизм с двумя кривошипами. Как известно / 2 / , такой механизм получается в том случае, если сумма длин наименьшего и наибольшего звеньев меньше суммы длин двух других звеньев, а наименьшим звеном является стойка. В предлагаемом механизме (рис. 2) звенья имеют такие размеры: $OA = 40$ мм, $AB = 40$ мм, $BO_1 = 24$ мм, $OO_1 = 12$ мм

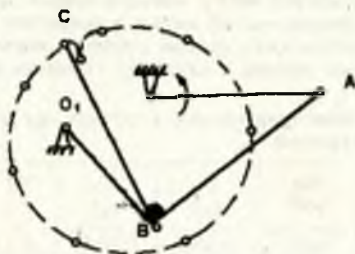


Рис. 2.

В двухкривошипном механизме при равномерном вращении входного кривошипа выходной вращается неравномерно. При синтезе такого механизма выполнялись следующие три требования.

1. Подача нити должна осуществляться за время в два раза большее, чем при ее выбирании. Это значит, что при повороте входного кривошипа на угол 180° выходной должен повернуться на 240° .

2. На некотором участке кривой подачи нити должен быть горизонтальный участок, соответствующий времени перемещения иглы из крайнего нижнего положения до момента захвата петли-напуска челноком. Все это означает, что на траектории движения пальца два его положения должны совпасть (рис.2).

3. Угол передачи в механизме не должен быть меньше 30° .

Основной трудностью при синтезе механизма было нахождение на шатуне той точки, (соответствующей пальцу) которая бы обеспечила требуемый закон подачи нити. Такая точка была найдена. Она лежит на перпендикуляре к шатуну и удалена от точки С на расстоянии $BC = 40$ мм.

Синтез механизма осуществляется с помощью ЭВМ. Была разработана программа, в которую вводились исходные данные механизма. Изменялись размеры звеньев и угол наклона стойки. Из всех возможных вариантов был найден тот, который дал наилучшее приближение кривой подачи к кривой потребления. Наибольший избыток нити при этом не превышал 7 мм.

На рис. 3 представлены: кривая 2 подачи нити кривошипно- коромысловым механизмом, кривая 3 подачи двухкривошипным механизмом и кривая 1 потребления нити иглой и челноком.

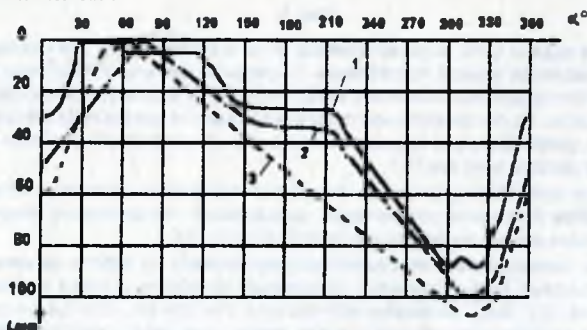


Рис. 3.

Были разработаны чертежи нового механизма, найдены массы шатуна и коромысла, положение их центров масс и моментов инерции относительно центральных осей. Проведен кинематический анализ, в результате которого найдены линейные ускорения центров масс, угловые ускорения звеньев. Выполнен силовой анализ для нахождения реакций в шарнирах. Наиболее нагруженным оказался шарнир А.

Результаты вычислений представлены в таблице, где для сравнения даны все параметры старого механизма.

параметр механизм	a_{s2} м/с ²	a_{s3} м/с ²	E_2 1/с ²	E_3 1/с ²	m_2 г	m_3 г	I_{s2} гсм ²	I_{s3} гсм ²	R_A Н
Старый	3700	1900	110000	122000	12	18	49	31	151
Новый	2900	1500	8700	55000	14	11	75	41	195

На рисунке 4 представлены: кривая 1 изменения реакции R_A для кривошипно-коромыслового механизма и кривая 2 - для нового механизма.

Сравнительный анализ данных в таблице и кривых на рис. 4 показывает заметное преимущество двухкривошипного механизма в отношении его динамики.

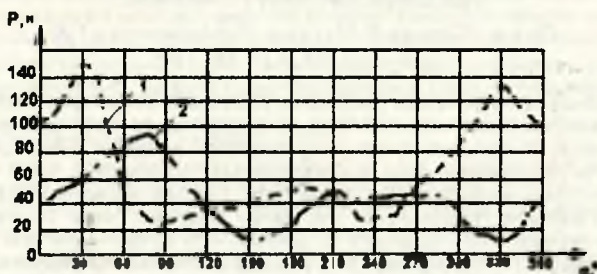


Рис. 4.

Таким образом, двухкривошипный шарнирный четырехзвенный механизм подачи нити может быть использован на современных швейных машинах.

Литература:

1. Н.М. Вальщиков и др. Расчет и проектирование машин швейного производства. Машиностроение, Л., 1973, с. 341.
2. И.И. Артоболовский. Теория механизмов и машин. Наука. Л., 1975, с.638.