

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ МЕХАНИЗМА ИГЛЫ С УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

Вохидова З.Н.¹, Рахмонов И.М.²

¹Вохидова Зарнигор Нозимовна – магистр;

²Рахмонов Иномжон Мухторович - доцент,
техническая кафедра,

Бухарский инженерно-технологический институт,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье разработана задача динамики механизма иглы с упругой связью при учете инерционных, упруго-диссипативных параметров механизма, а также силы сопротивления сшиваемых материалов швейной машиной, экспериментально определены параметры и характер силовой нагруженности механизма с упругим элементом и без него, определен рациональный режим работы швейной машины при использовании упругого накопителя энергии.

Ключевая слова: игла швейной машины, механизм упругого элемента, ползун, кривошип, динамическая модель, демпфер.

Одним из решающих условий повышения качества производства услуг, эффективности работы отрасли является дальнейшее ускорение научно-технического прогресса, повышение технического уровня предприятий за счет разработки новой высокопроизводительной техники, а также обеспечения высокой эксплуатационной надежности технологического оборудования.

Существующий уровень развития техники и технологий легкой промышленности предлагает использование машин, механизмов и рабочих органов, которые совершают возвратно-поступательные, качательные или сложные комбинированные движения. Такие механизмы используются как в машинах периодического, так и непрерывного действия (механизмы съёмных гребней чесальных машин, клубочные механизмы чесальных и ленточных машин и др). Как правило, машины, содержащие такие механизмы, являются виброактивными и требуют применения виброизоляторов. Однако, виброизоляция, защищая фундамент и перекрытия производственного помещения от воздействия динамических нагрузок со стороны машин, не меняет ни величины, ни характера нагрузок в самой машине и поэтому не может служить средством, гарантирующим нормальную работу машины [1].

Динамические нагрузки в машине являются следствием движения ее исполнительных механизмов и рабочих органов, скорости движения которых, в соответствии с требованием увеличения производительности, все время возрастают, растут и инерционные нагрузки в звеньях механизмов. Эти нагрузки приводят к снижению срока службы кинематических пар, соединяющих звенья механизмов, к частым их разладам, снижению объема вырабатываемой продукции, что иногда делает экономически нецелесообразным повышение скорости. Однако если найти путь к снижению инерционных нагрузок в кинематических парах механизмов, то появляется возможность дальнейшего, а иногда, значительного увеличения скоростных режимов работы механизма при сохранении или даже снижении эксплуатационных расходов. В настоящее время в швейном машиностроении происходит обновление парка машин. Разрабатываются новые базовые машины, доводятся до современных технических требований конструкции действующих машин, то есть происходит реконструкция отрасли швейного машиностроения.

На основе проведенных теоретико-экспериментальных исследований получены следующие новые научные результаты:

- на основе анализа существующих конструкций разработана новая конструкция механизма иглы швейной машины с упругой связью;

- решена задача динамики механизма иглы с упругой связью при учёте динамической и механической характеристик двигателя, инерционных, упруго-диссипативных параметров механизма, а также силы сопротивления сшиваемых материалов швейной машиной. Получены зависимости изменения параметров в функции от силы сопротивления сшиваемых материалов;

- определены рациональные параметры механизма иглы с упругой связью, установлено, что при более жесткой упругой связи механизма иглы увеличится время на сжатие и уменьшится время рабочего хода сшивания материалов;

- на основе анализа кинематики механизма иглы с упругой связью, а также уравнивания механизма при различной частоте вращения кривошипа обоснованы рациональные параметры системы. Установлено, что в упругой связи механизма иглы (пружины) максимальные значения нормальных напряжений меньше чем 400 МПа, число цикло нагружения становится неограниченным. Определён оптимальный режим работы швейной машины при использовании упругого накопителя энергии.

Создавая новую иглу или выбирая ее для вновь создаваемой машины из числа имеющихся, необходимо представить себе во всех деталях процесс образования стежка и изучить условия, при которых он будет протекать. В отдельных случаях, для выбора нужной иглы приходится, в соответствии с заданными условиями, проводить предварительно серию экспериментов. Поэтому, желательно, чтобы игла была наименьшей длины, ее прочность была большей и реже происходила бы поломка иглы, но при этом нужно учитывать величину ее рабочего хода. Чем он больше, тем длиннее должна быть игла. Рабочий ход её зависит в челночной машине, в основном, от максимальной толщины сшиваемых материалов, толщины игольной пластины, расстояния между игольной пластиной и носиком челнока, величины, на которую ушко иглы должно опускаться ниже траектории носика челнока. Поскольку величина опускания иглы зависит от ряда условий (упругости нитки, веса и крутки, длины петли, соответствия между шириной ушка иглы и диаметром нитки и др.), то должна быть предусмотрена возможность соответствующего изменения величины рабочего хода иглы (например, в пределах $1 \div 2$ мм). Величина рабочего хода иглы зависит также и от длины ее острия. При большей длине острия угол заточки меньше и, следовательно, меньше повреждаемость нитей ткани при проколе, но при этом следует учитывать расположение шпульки внутри челнока, и не будет ли острие иглы касаться ее. Кроме того, нельзя забывать и о возрастании напряжений в игле с увеличением ее длины.

Игла, в существующей швейной машине двухниточного цепного стежка выполняет: прокол швейных материалов, проведение через них петли верхней нити, запроваженной в ушко иглы, образование петли-напуска верхней нити при обратном ходе иглы, предварительное затягивание петли верхней нити, прокол ниточного треугольника. Челноки применяются в швейных машинах, образующих преимущественно двухниточные (иногда однострочные, трехниточные) челночные переплетения нитей, а петлители – одно-, – двух-, – трехниточные и более сложные цепные переплетения. Строчки с челночными переплетениями практически не распускаются и требуют наименьшего количества нитей. Однако, при их выполнении игольные (верхние) нити сильно изнашиваются, вследствие чего повышается обрывность нити и ухудшается качество изделия; кроме того, эти строчки не всегда обладают достаточной податливостью при деформации.

Анализ исследований швейных машин показывает, что дальнейшее совершенствование швейных машин и их рабочих органов, механизмов должен быть направлен на повышение скоростных режимов, расширению технологических возможностей, уменьшения габаритов, силовых и энергетических показателей швейных машин. С этой целью нами рекомендуется новая конструкция механизма иглы с упругой связью швейной машины. Сцепление между реечным двигателем и материалом, необходимое для перемещения, обеспечивается прижимной лапкой, на которую действует пружина. Шарнирная лапка закреплена винтом на конце стержня, помещенного в направляющую втулку. Верхний конец стержня имеет осевое отверстие, в которое входит направляющий хвостовик регулировочного винта, ввернутого в головку рукава машины. На этот хвостовик надета цилиндрическая пружина, нижним концом опирающаяся в стержень лапки, а верхним - в регулировочный винт [2].

На верхнем конце стержня винтом закреплён направлятель лапки, отросток которого входит в вертикальную прорезь головки машины и удерживает стержень от поворотов вокруг своей оси. Под направлятелем находится кронштейн *б*, свободно посаженный на направляющую втулку и связанный тягой с коромыслом устройства для ножного подъема лапки. Для ручного подъема лапки служит рычаг, на который опирается кронштейн. При повороте рычага кронштейн поднимается и заставляет подниматься направлятель вместе со стержнем и лапкой. Одновременно с этим кронштейн нажимает на плечо рычага освобождения натяжения верхней нитки (на рисунке не показан) и тормозные шайбы регулятора натяжения освобождают нитку, позволяя вынуть изделие из-под иглы машины.

Необходимо отметить, что тензометрированием были определены характер и величины действующих сил, реакции в шарнирах механизма иглы с упругим накопителем энергии и без него. Полученные результаты показали, что установка в механизм упругого накопителя энергии дала возможность в 2-2,5 раза снизить динамические нагрузки по сравнению с существующими (рис. 1) упругой связью.

Установлено, что величины действующих сил реакции в механизме иглы с упругим элементом в $2,0 \div 2,5$ раза меньше, чем в существующем механизме.

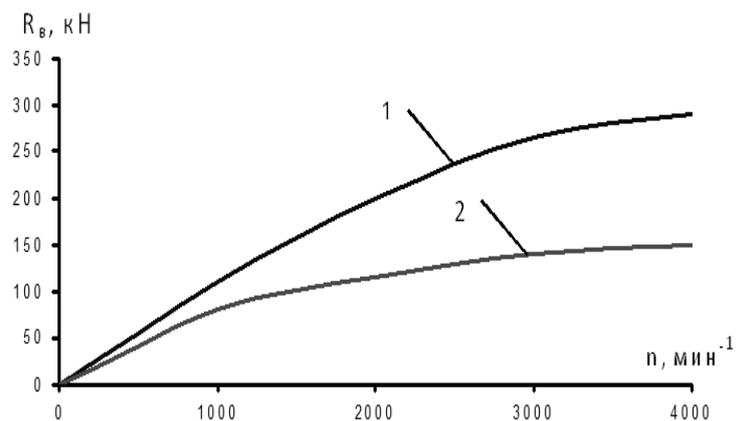


Рис. 1. Зависимость изменение величин действующих сил на механизм иглы от скорости главного вала машины:
1-без упругих элементов, 2-с упругими элементами

Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование конструкций, как иглы, так и механизма иглы обеспечивающие увеличение скорости режимов и технологических возможностей швейных машин.

Список литературы

1. Рахмонов И.М. Разработка и обоснование параметров механизма иглы с упругим элементом универсальных швейных машин. Диссертация. Ташкент, 2008. 182 стр.
2. Тухтаева З.Ш., Шаропова Д.Х. Анализ механизма иглы швейных машин при процессе образования челночных и цепных стежков. Молодой учёный. Международный научный журнал. № 7 (111). Казань, 2016. Стр. 199-201.