

повреждения кожи прорезами или проколами. Для игл одинаковой толщины уровень повреждения кожи (прочность на разрыв) зависит и от выбора заточки острия. Так, максимальную прочность на разрыв имеет кожа после шитья иглой с круглым остриём типа R, так как проколы практически не разрушают кожу. Минимальную прочность на разрыв имеет материал после шитья иглами с остриём типа S и P, которые прорезают кожу. Этот факт необходимо учитывать особенно при изготовлении вышивки в зоне, подвергающейся деформации при затяжке обуви.

УДК 685

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ПАКЕТА ВЕРХА ОБУВИ ПРИ СШИВАНИИ

С.Л. Горященко

Хмельницкий национальный университет, г. Хмельницкий, Украина

На рисунке 1 представлен общий вид устройства для фиксации пакета деталей верха обуви, построенный с помощью программы Solidworks. Принцип действия устройства базируется на принципе работы рук оператора во время подачи пакета под швейной машиной. На общем виде наглядно видно компоновку устройства фиксации, взаимное расположение прижимных элементов, одна из прижимных пар изображена разомкнутой. 1 - верхние прижимные лапки; 2 - нижние прижимные лапки; 3 - механизм прижимного элемента; 4 - направляющая; 5 - рамка устройства фиксации.

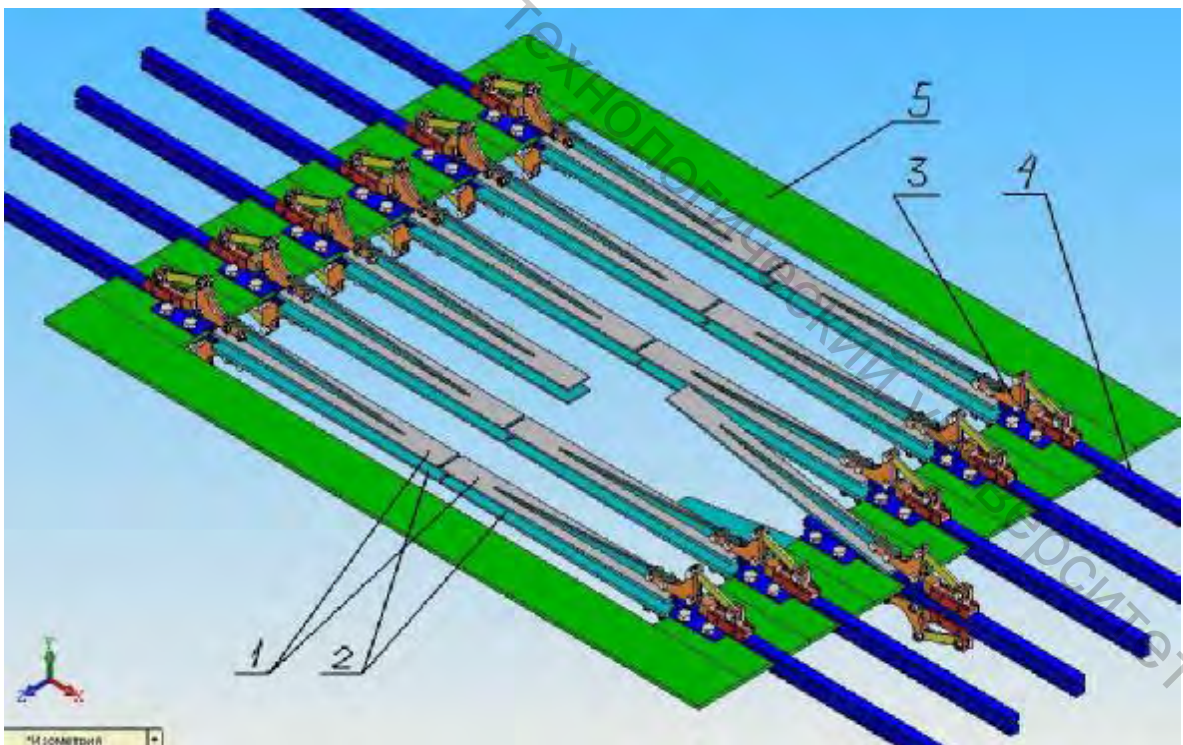


Рисунок 1 - Общий вид устройства фиксации деталей обуви

Для того, чтобы построить математическую модель нами были выдвинуты ряд начальных условий и предположений:

- принято, что детали, которые зафиксированы в проектируемом устройстве фиксации, имеют прямоугольную форму и размеры 400X500 мм по ширине и составленные в трехслойный пакет;
- каждая прижимная пара, при перемещении устройства в пространстве, транспортирует участок пакета, площадь которого равняется расстоянию a между средними линиями соседних лапок умноженную на ширину половины пакета $b = 250$ мм;
- для получения запаса в прижимном усилии, расчет проводится для случая, когда одна прижимная пара разомкнута.

Согласно вышеприведенных предположений, необходимо вычислить массу элементарного участка пакета деталей, что зажата в прижимной паре.

$$m = r \cdot V_n, \text{ кг}, \quad (1)$$

где $V_n = 3 \cdot c \cdot \left(a + \frac{a}{2}\right) \cdot b$ - объем зафиксированного элементарного участка, м^3 ;

- плотность опытного образца кожи, $\text{кг}/\text{м}^3$;

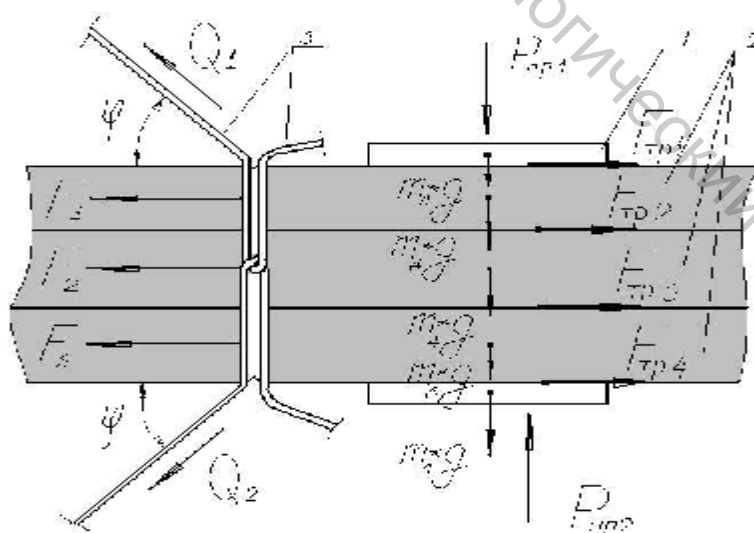
c – толщина одного слоя кожи, м;

a – расстояние между средними линиями лапок, м;

b – ширина удерживаемой детали, м.

$$m = r \cdot 3 \cdot c \cdot \left(a + \frac{a}{2}\right) \cdot b; \quad (2)$$

При затяжке стежка и перемещении деталей устройством на верхнюю и нижнюю нити обувной швейной машины действует усилие $Q_{зам}$ равное 4 ньютон. Так как неизвестно, под каким углом будут находиться нити при перемещении пакета, допускаем, что нити будут находиться под углом β , что равняется 45°, а усилия, которые действуют на нити, будут равны $Q_1 = Q_2 = \frac{1}{2} Q_{зам} = 2$ Н (рисунок 5). На рисунке 2 представлена расчетная схема для разработки следующей части математической модели.



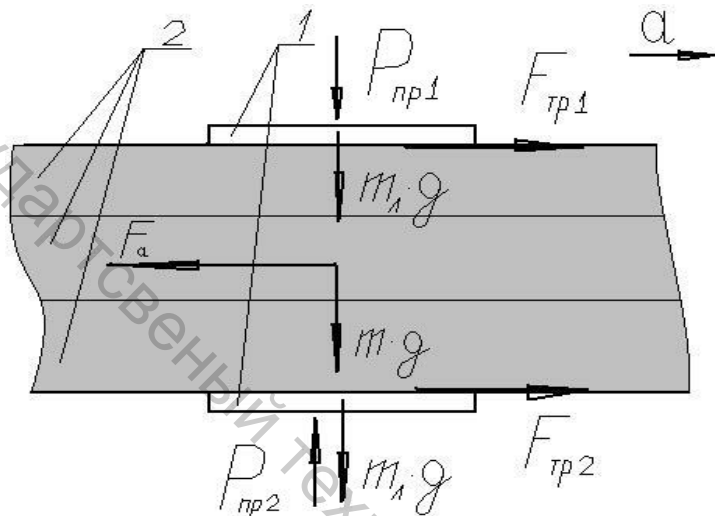
- 1 - прижимные лапки;
- 2 - слои материала;
- 3 - нить швейной машины.

Рисунок 2 - Расчетная схема фиксации деталей между прижимными лапками

Для построения данной части математической модели было сделано предположение, что силы инерции во время разгона при перемещении устройства на длину стежка действуют на весь элементарный участок пакета деталей, а не на отдельные слои материала в данном пакете. Второе предположение заключается в том, что первую половину длины стежка устройство равномерно ускоряется, а вторую - равномерно останавливается. За начальные данные для построения второй части математической модели был взят основной параметр швейной машины - частота вращения главного вала швейной машины (n), и длина стежка (S).

Соответственно математическая модель принимает вид:

$$P(f) = P(a, b, c, S) \quad (3)$$



- 1 - прижимные лапки;
2 - слои материала.

Рисунок 3 - Расчетная схема действия сил инерции на пакет деталей

Следовательно, получив математическую модель и возможность обсчета с помощью ее минимальных прижимных усилий на нижней и верхней лапках прижимной пары, следующим шагом является расчет необходимого количества прижимных пар и минимального усилия на конечном элементе механизма прижимного элемента с помощью его кинематики.

Таким образом, дополнительные входные параметры математической модели для проведения расчетов имеют такие числовые значения:

- плотность кожи деталей $c = 811,85 \text{ кг/м}^3$;
- частота вращения главного вала швейной машины $n = 1200 \text{ хв-1}$;
- коэффициент рабочего времени транспортирующей рельсы швейной машины определенный экспериментально, $kr.ч. = 0,5$;
- коэффициент трения лицевой поверхности кожи по поверхности прижимной лапки $f1 = 0,851$
- углы поворота ланок механизма прижимного элемента $\alpha_1 = 10$, $\alpha_2 = 190$;
- длины ланок механизма $loa = 45 \text{ мм}$, $lob = 25 \text{ мм}$

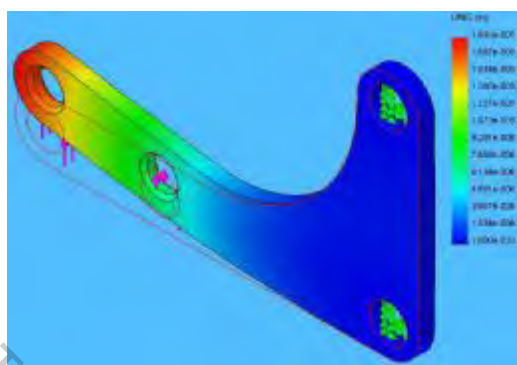


Рисунок 2.5 – Эпюра деформаций углового подъемника

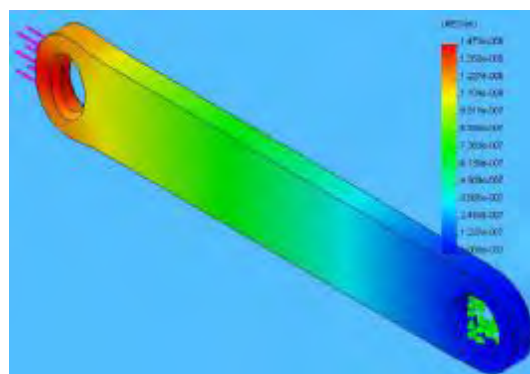


Рисунок 2.6 – Эпюра деформаций тяги

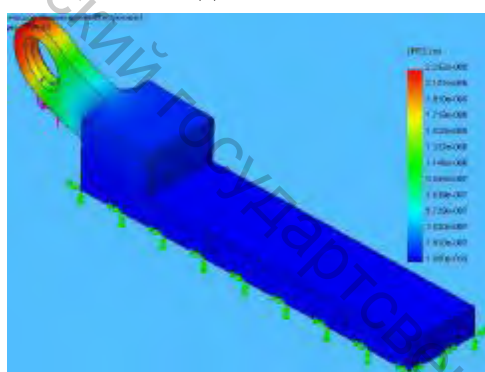


Рисунок 2.7 – Эпюра деформаций держателя

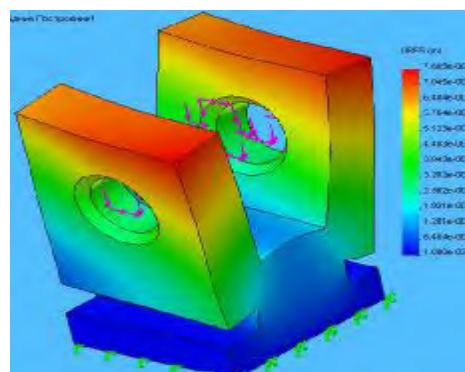


Рисунок 2.8 – Эпюра деформаций ползуна

Проведена разработка математической модели фиксации пакета деталей в проектируемом устройстве фиксации, что позволяет строить графики зависимости данного усилия от многих факторов. Также была разработана модель поведения механизма прижимного элемента в момент фиксации пакета деталей прижимной парой, с помощью которой возможно рассчитывать технологическое усилие, которое должен приложить привод механизму прижимного элемента к его начальному звену для создания прижимного усилия, рассчитанного с помощью математической модели фиксации.

УДК 685.34.05

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СБОРКИ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ

П.С. Майдан, Г.М. Драпак

Хмельницкий национальный университет, г. Хмельницкий, Украина

Вступление и постановка задачи. Автоматизированная сборка обуви из отдельных комплектующих элементов нуждается в комплексном решении задачи, которое предусматривает установку допусков на объекты, которые собираются, а также технологическое обеспечение нормативов при касетировании деталей и сборочных единиц, установки, базировки, захвате, подаче, сопряжении и сборки. Это главное требование автоматизированной сборки отображает технологическую суть процесса. При решении указанной задачи необходимо учитывать специфические особенности обувного производства, в частности – обеспечении выпуска изделий партиями в размерно-полном ассортименте. Технологический процесс не должен быть инвариантным к указанным