

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИВОДА МЕХАНИЗМА НОЖА НА МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ МАШИНЕ СИМ-3

В.И. Ольшанский, И.А. Петюль

Технологическая схема модернизированной машины СИМ-3 не имеет принципиального отличия от технологической схемы специализированных машин для изготовления синели, выпускаемых зарубежными фирмами. Процесс формирования синели на ней можно разделить на следующие этапы:

1. подача стержневых нитей к ворсообразующему механизму;
2. намотка ворсовых нитей на калибр ворсообразующего механизма;
3. разрезание витков ворсовых нитей на отдельные отрезки;
4. ориентация и укладка ворсовых отрезков между двумя стержневыми нитями;
5. уплотнение структуры нити;
6. транспортирование отрезков в зону кручения;
7. скручивание стержневых нитей.

Одним из важнейших процессов при формировании синели является процесс разрезания ворсовых нитей. Из теории резания известно, что чем меньше угол резания, тем чище поверхность среза, выше точность, производительность резания и меньше сопротивление. Для резания мягких материалов, к которым и относятся ткани и нити, желательно также иметь возможно меньший угол заточки. Угол заточки инструмента делают обычно не менее $12-15^\circ$, а уменьшение угла резания достигается выбором соответствующих параметров относительного движения ножа и материала. Сопротивление резанию в общем случае определяется толщиной разрезаемого материала, его физико-механическими свойствами, величиной угла и качеством заточки ножа и параметрами относительного движения инструмента и материала [1].

Разрезание текстильных материалов может осуществляться несколькими методами: методом ножниц, методом ножа и методом пиления. Каждый из этих методов может иметь варианты в зависимости от тех или иных условий и находит применение в различных отраслях промышленности.

В процессе резания методом пиления помимо движения материала нож получает с относительно большой скоростью движение нормально к поверхности разрезаемого материала. Этот метод резания, как наиболее высокопроизводительный, и использован для производства синели на модернизированной машине СИМ-3. Как следует из основных положений теории резания, для обеспечения необходимого качества разрезания ворсовых нитей, а также для уменьшения количества отходов при ворсообразовании необходимо стремиться к минимально возможному углу резания β_p . Рассмотрим подробнее участок ножа, совершающего пилящее резание, представленный на рисунке 1.

Угол заточки плоского ножа β_0 составляет обычно $15-20^\circ$. Разрезание материала происходит под некоторым рабочим углом резания β_p , расположенным в плоскости резания ACE, не совпадающей с плоскостью угла заточки CDE. Угол β_p значительно меньше угла заточки (в десятки раз). Уравнение для определения угла β_p имеет следующий вид [2]:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta_p}{2} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{v_H}{v_H}\right)^2}} \operatorname{tg} \frac{\beta_0}{2},$$

где u_n – скорость подачи материала на нож; u_h – скорость движения ножа; β_0 – угол заточки ножа, β_p – рабочий угол резания.

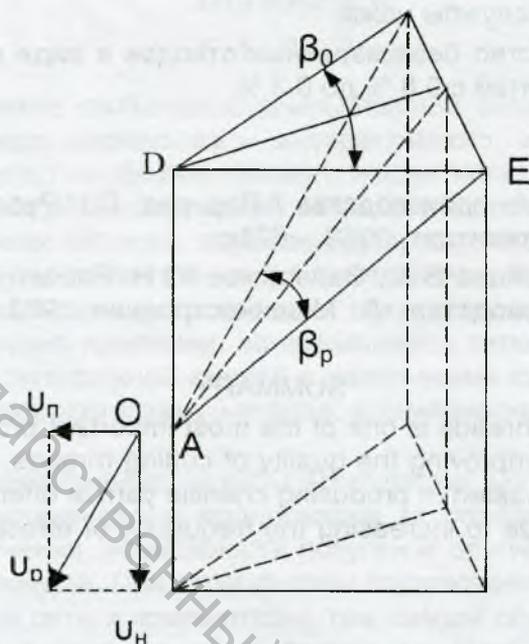


Рисунок 1

Как видно из уравнения, рабочий угол резания β_p зависит не только от угла заточки ножа β_0 , но и в значительной степени от отношения скоростей u_h/u_n . Следовательно, уменьшение угла резания может быть осуществлено за счет изменения скорости ножа при неизменном угле заточки.

Так как на машине СИМ-3 установлен эксцентриковый привод ножа, то достичь увеличения скорости ножа можно двумя способами:

1. увеличивая угловую скорость эксцентрика;
2. увеличивая частоту воздействий эксцентрика на толкатель.

Для реализации первого способа необходимо решить целый ряд вопросов, связанных с вибрацией и динамической балансировкой механизмов, а также полностью произвести перерасчет кинематической схемы машины, чтобы обеспечить установку необходимых технологических параметров производственного процесса и согласованность работы механизмов. Поэтому более целесообразно использовать второй способ для увеличения скорости ножа.

При проектировании профиля эксцентрика с целью предупреждения появления ударов в кинематической паре эксцентрик-толкатель был выбран косинусоидальный плавно-изменяющийся закон изменения ускорения толкателя. Основные параметры эксцентрика, обеспечивающие безударное движение толкателя, были рассчитаны при помощи программы, разработанной на кафедре ТММ. На основании расчетов был спроектирован профиль эксцентрика механизма привода ножа и определены значения радиусов.

Используя уравнение для определения угла резания, было подсчитано, что при постоянном угле заточки ножа, равном 12° , в существовавшей конструкции при скорости ножа 0,4 м/с рабочий угол резания составлял $1^\circ 32'$. В предлагаемом варианте

спроектированный профиль эксцентрика привода позволил увеличить скорость ножа до 0,8 м/с, что привело к уменьшению угла резания до $0^{\circ}45'$.

Практическая реализация этого способа на машине позволила достичь следующих результатов:

- улучшить качество резки, то есть в процессе резания не происходит образование «усов» на нити при переработке любого используемого вида сырья, что периодически наблюдалось ранее;
- увеличить срок службы ножа;
- снизить количество безвозвратных отходов в виде высыпающихся отрезков ворсовых нитей с 0,8 % до 0,3 %.

Литература

1. Технология швейного производства / Под ред. С.И.Русакова. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Ростехиздат, 1962. - 671с.
2. Вальщиков Н.М., Зайцев Б.А., Вальщиков Ю.Н. Расчет и проектирование машин швейного производства. -Л.: Машиностроение, 1973. -344с.

SUMMARY

The process of cutting threads is one of the most important processes in forming chenille yarn. The method of improving the quality of cutting threads, increasing the life-time of the knife and reducing wasted in producing chenille yarn is offered in the work. The improvement are achieved due to increasing the frequency of effect of the excentrie to the pusher.