

УДК 677.052 + 621.85.01

**О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛОСКОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ
В БЫСТРОХОДНОЙ ЧАСТИ ПРИВОДА
ПРЯДИЛЬНОЙ САМОКРУТОЧНОЙ МАШИНЫ***

Р.Н. ЦВЕТКОВ, Г.М. ГОРЯЧКИН

(Костромской государственной технологической университет)

В работе [1] показана актуальность проблемы по замене высокоскоростных зубчатых передач привода прядильных самокруточных машин на менее шумные, например, передачи зубчатым ремнем. Однако приведенный анализ геометрической точности и жесткости элементов головной передачи машины ПСК-225-ШГ2 показал, что реализация данной концепции в рамках существующей конструкции опор валов практически невозможна.

Работы, выполненные за прошедшие годы на кафедре ДМ и ПТУ Костромского государственного технологического университета, позволяют вернуться к идее создания малошумной и значительно менее трудоемкой конструкции головной передачи. Для этого имеется следующее основание.

Разработанный компактный и малошумный привод 1 (рис. 1 – схема плоскоременной передачи к рабочим валам) рабочих цилиндров вытяжного прибора обеспечивает постоянство передаточных отношений в зоне вытягивания волокнистого продукта [2], [3]. В связи с этим на первый план встает задача создания механической передачи гибкой связью между выпускным 2, тянущим 3 и мотальным 4 валами, обеспечивающими нагон в зоне формирования крутки аэродинамическим крутильным устройством (АКУ) и необходимое натяжение пряжи в зоне намотки. Конечно, при условии выполнения рекомендаций [1] здесь возможно использовать и передачу зубчатым ремнем. Однако исследования, выполненные совместно с ООО "Костромское СКБТМ", показали, что приемлемая надежность привода достигается лишь при применении зубчатых ремней с достаточно крупным модулем зуба, равным 2,5...3,0 мм. Кинематические расчеты показывают, что такое решение не позволит, изменяя на один зуб число зубьев шкивов, обеспечить паспортные, технологически заданные интервалы регулирования значений нагона в зоне формирования крутки (не более 1%) и натяжения в зоне намотки (не более 0,8%).

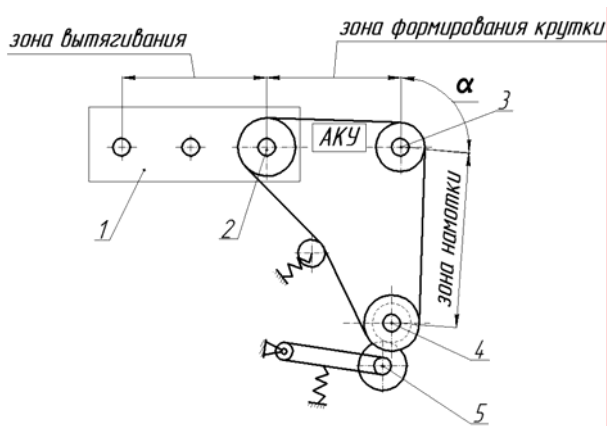


Рис. 1

*Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук А.А. Телицына.

Вследствие этого целью данной работы является анализ возможностей применения во вновь проектируемом оборудовании в качестве гибкой связи плоского ремня, поскольку это решение позволяет обеспечивать любой интервал регулирования номинальных значений нагона и натяжения за счет установки сменных шкивов любого необходимого диаметра.

Использование такого технического решения возможно и на действующем оборудовании. В настоящее время предприятием, широко использующим в технологической цепочке производства объемной пряжи самокруточный способ формирования, является ЗАО "Суворовская нить". Здесь в двухсменном режиме эксплуатируются более 400 машин ПСК-225-ШГ2, вырабатывающих потенциально объемную самокрученную пряжу со скоростью выпуска 175 метров в минуту. Передача вращения к быстроходным рабочим валам на этих машинах осуществляется при помощи чередующихся стальных и пластмассовых зубчатых колес. Недостаточная долговечность пластмассовых зубчатых колес приводит к значительным затратам на изготовление новых и к простоям

оборудования. Применение передачи плоским ремнем позволит устранить эту проблему. Однако для принятия такого решения следует сначала убедиться в том, что замена передач, обеспечивающих постоянство передаточных отношений (зубчатых) на ременные, не обладающие этим свойством, не отразится на качественных показателях вырабатываемой пряжи. Для этого нами был проведен эксперимент в условиях действующего производства ЗАО "Суворовская нить". Вырабатывалась самокрученная пряжа из полиакрилонитрильных волокон линейной плотностью 27 текс × 2. при параметрах заправки согласно утвержденным "Нормам технологического режима". Переменным фактором явилось значение нагона в зоне формирования крутки. Контролировались значения абсолютной разрывной нагрузки пряжи (Р, сН) и крутки (К, кручений на 1 м длины самокрученной пряжи). С целью обеспечения дополнительного влияния на процесс давление сжатого воздуха в крутильных (p_1 , МПа) и нитеформирующих (p_2 , МПа) камерах аэродинамического крутильного устройства (АКУ) устанавливалось на 3 уровнях.

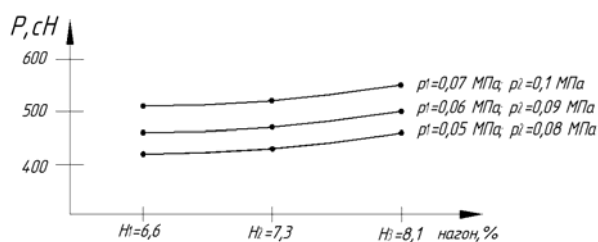


Рис. 2

Анализ полученных графических зависимостей, приведенных на рис. 2 (зависимость прочности пряжи от нагона) и рис. 3 (зависимость крутки пряжи от нагона), показывает, что при изменении величины нагона на 1,5% максимальное изменение разрывной нагрузки Р составляет не более 40 сН, а максимальное изменение крутки - не более 60 кручений на метр, причем из графиков видно, что

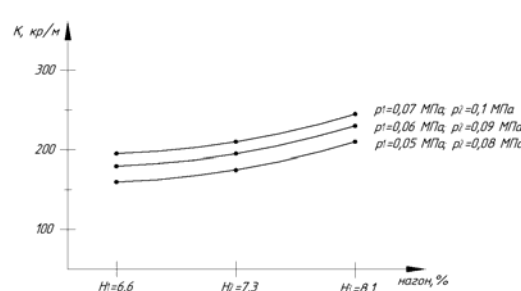


Рис. 3

эти отклонения от заданных номинальных (средних) величин могут быть легко устранены корректировкой значений давлений в крутильных и нитеформирующих камерах АКУ. Это позволяет считать величину проскальзывания ремня не более 1,5% приемлемой для технологического процесса. Разумеется, для модернизации машин планируется использовать современные плоские ремни

нового поколения, например, CHIORINO, HABASIT, AMMERAAL [4]. Они обладают высокой стойкостью к истиранию, обеспечивают высокий и постоянный коэффициент трения. Тяговая способность обеспечивается эластомерным покрытием. Данные ремни предназначены, в том числе, и для работы с несколькими шкивами. Все это дает основание полагать, что ремни нового поколения повысят надежность головной передачи, а упругое проскальзывание, во всяком случае, не превысит приемлемые 1,5 %.

Относительно обеспечения требуемого качества цилиндрической паковки 5 (рис.1), на которое наибольшее влияние оказывает недостаточное натяжение в зоне намотки, однозначного вывода сделать пока нельзя, так как для этого, по большому счету, требуется проведение натурного эксперимента в производственных условиях с контролем прохождения технологического процесса на последующих переходах (терморелаксация потенциально-объемной пряжи и перемотка в конические бобины на мотальном автомате). Тем не менее, риск возникновения проблемы возможно минимизировать уже на стадии проектирования. Из рис.1 видно, что наиболее "проблемным" является шкив, установленный на тянущем валу 3, так как при установке плоскоремной передачи на серийную машину ПСК-225-ШГ2 угол обхвата его ремнем (α) составляет немногим более 90° .

Однако если приводным сделать мотальный вал 4, то "отставание" шкива установленного на валу 3, приведет к увеличению нагона в зоне формирования крутки с одновременным увеличением натяжения в зоне намотки. С другой стороны, известно, что при увеличении нагона растет крутка пряжи в зоне формирования; это приводит к

увеличению упругого удлинения пряжи и, как следствие, к необходимости повышения значения натяжения в зоне намотки. Таким образом, особенности технологического процесса формирования-наматывания позволяют частично уменьшить влияние кинематической погрешности, вызванной повышенным проскальзыванием плоского ремня относительно шкива, расположенного на тянущем валу.

ВЫВОДЫ

1. Использование плоского ремня в высокоскоростной части привода прядильной самокруточной машины не приведет к ухудшению качества самокрученной пряжи по показателям разрывной прочности и крутки.

2. Для уменьшения влияния проскальзывания ремня на качество приемной паковки приводной шкив должен быть установлен на мотальном валу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Телицын А.А., Королев М.В., Горячкин Г.М. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995, №3.С.95...97.
2. Патент РФ 2068889 . Привод вытяжного прибора текстильной машины/ Телицын А.А., Выскварко В.Г., Филатова Н.И., Телицына Т.Н.– Оpubл. 1996.
3. Патент РФ 2155248 . Привод вытяжного прибора высокоскоростной текстильной машины / Телицын А.А., Миндовский С.К., Немцова Е.А., Горячкин Г.М., Филатова Н.И. – Оpubл. 2000.
4. Рекламные материалы ООО "ЕВРОТЭК" (г. Подольск).

Рекомендована кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств. Поступила 30.06.08.