

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035497**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.25

(51) Int. Cl. **D02J 1/08 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201892807

(22) Дата подачи заявки
2017.03.29

(54) УСТРОЙСТВО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ

(31) **102016000062580 (UA2016A004462)**

(56) EP-A1-1151159
EP-A1-0685581

(32) **2016.06.17**

(33) **IT**

(43) **2019.05.31**

(86) **PCT/IB2017/051787**

(87) **WO 2017/216648 2017.12.21**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ЦАЛЬО СЕРДЖО (IT)

(74) Представитель:
Харин А.В., Буре Н.Н., Стойко Г.В.
(RU)

(57) Настоящее изобретение относится к устройству переплетения нити для текстильных станков. Устройство содержит сопло, ориентированное так, чтобы пересекать путь базовых нитей, соответствующую линию подачи сжатого воздуха и средства прерывания подачи сжатого воздуха. Базовые нити протягивают рядом с соплом так, чтобы соответствующая струя сжатого воздуха ударно воздействовала на них, вызывая переплетение. Блок управления управляет средством прерывания линии сжатого воздуха для прекращения подачи сжатого воздуха в сопло немедленно или с задержкой относительно остановки устройства и для возобновления подачи сжатого воздуха в сопло немедленно или с опережением относительно перезапуска устройства, а также для автоматического перезапуска обратной связи в зависимости от измеренной скорости или от движения базовых нитей. Это предотвращает потери сжатого воздуха, обеспечивает качество производимой переплетенной пряжи, не допуская образования участков непереплетенной пряжи и повреждения базовых нитей во время прерываний работы устройства, когда последнее работает с перерывами, подавая переплетенную пряжу на текстильный станок.

B1**035497****035497****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству соединения пряжи для текстильной промышленности и к способу на основе принципа его работы, предпочтительно предусматриваемому выше по потоку от ткацких станков.

Уровень техники

В текстильной промышленности известно использование так называемых "переплетателей", предназначенных для соединения двух или более нитей или коконных нитей для изготовления единой пряжи, подаваемой в текстильный станок или наматываемой на мотальные машины типа "с конуса на конус".

Соединение двух или более нитей может быть выполнено различными способами в зависимости от того, что должно быть получено: переплетенная, крученая или каркасная пряжа, как раскрыто далее.

Переплетенная пряжа состоит из нескольких нитей или коконных нитей, соединенных в разных точках, расположенных случайно вдоль самой пряжи.

Переплетение обычно обеспечивается за счет пропускания нитей или коконных нитей через турбулентную воздушную струю; при этом струя вызывает перематывание нитей или коконных нитей и формирование упомянутых случайно расположенных точек соединения.

Полезность данного технического решения заключается в возможности сочетать различные виды нитей или коконных нитей, таких как синтетическая нить, эластичная нить, хлопковая нить, шерстяная нить, акриловая нить и т.д., для получения единой пряжи, имеющей механические и эстетические характеристики, отличные от тех, которыми обладают базовые коконные нити или нити.

Переплетенная пряжа особо ценится в области производства трикотажа и носков, где в последние годы существует тенденция использовать техники переплетения для соединения базовых нитей с эластомерными нитями, которые придают особую эластичность трикотажу или носку.

В документе EP 1151159 описано устройство переплетения, в которое может подаваться две или более базовые нити и которое, в свою очередь, подает переплетенную пряжу на круглые или плоские ткацкие станки для производства тканей, трикотажа, носков и т.д. Базовые нити транспортируют и перемещают вперед вблизи сопла, из которого выходит струя сжатого воздуха. Интенсивности струи достаточно для связывания нитей друг с другом в точках переплетения по мере прохождения нити перед соплом. Полученную таким образом переплетенную пряжу накапливают на катушках на барабане, с которого она вытягивается ткацким станком, расположенным ниже по потоку от устройства переплетения.

Упомянутое устройство дополнительно содержит электродвигатель и соответствующий блок управления. На электродвигателе закреплены следующие узлы:

- шкивы, выполненные с возможностью вращения катушки эластомера;

- шкивы, выполненные с возможностью вращения катушки одной или нескольких базовых нитей для обеспечения разматывания этих нитей;

- барабан, накапливающий переплетенную пряжу для ее использования ткацким станком или мотальной машиной типа "с конуса на конус".

Разница диаметров шкивов, подающих эластичную нить и базовую нить (базовые нити), позволяет держать эластичную нить натянутой, благодаря чему требуемые характеристики эластичности могут быть переданы переплетенной пряже. Тот же результат может быть достигнут при использовании двух двигателей: один для разматывания катушки с эластомерной нитью, а другой - для разматывания дополнительных базовых нитей.

Следует учитывать, что катушки не скользят относительно соответствующих шкивов, а вращение передают только шкивы без относительного скольжения с катушками. Фактически это означает, что при расчете инерции электродвигателя масса катушки должна добавляться к массе вала электродвигателя и к массе шкивов.

Устройство, описанное в документе EP 1151159, имеет недостаток, выражающийся при использовании с ткацкими станками, снабжаемыми переплетенной пряжей с перерывами, как, например, в случае станка для производства носков. Когда количество витков переплетенной пряжи, находящихся на накопительном барабане, является достаточным для удовлетворения потребности расположенного ниже по потоку ткацкого станка, блок управления поддерживает электродвигатель в режиме ожидания, то есть в неработающем состоянии; в этом случае базовые нити неподвижны, то есть они не перемещаются в продольном направлении перед соплом.

Тем не менее, остановка электродвигателя не всегда происходит в ожидаемое время; по существу, это связано с инерцией катушек с нитями, вращаемых шкивами, закрепленными на валу электродвигателя. Например, катушку, имеющую диаметр около 15 или 16 см и начальный вес (новая катушка) от 700 г до 1 кг, шкивы вращают со скоростью около 4500 об/мин. По мере разматывания нити с катушки вес и диаметр самой катушки уменьшаются, и, следовательно, также изменяется время, необходимое для достижения полной остановки катушки, соответствующего шкива и вала электродвигателя.

Для специалиста в данной области техники определено ясно, что время остановки катушки, а также время разгона до номинальной скорости значительно изменяется по мере изменения размера и веса катушки, когда нить разматывается. Другими словами, электрический двигатель тормозится до остановленного состояния все быстрее по мере того, как катушка становится легче; при этом перезапуск из оста-

новленного состояния также происходит быстрее по мере того, как катушка становится легче.

Таким образом, пользовательские настройки, связанные с остановкой и перезапуском подачи сжатого воздуха в сопло, могут не всегда быть наилучшими, то есть наиболее подходящими, поскольку меняется инерция катушки и, следовательно, меняется инерция электродвигателя переплетателя. Например, подача сжатого воздуха может быть остановлена с избыточной задержкой, что вызывает неоднородное переплетение. С другой стороны, когда выработанную катушку меняют на новую и более тяжелую, то во время первых остановок может произойти прекращение подачи струи сжатого воздуха до того, как пряжа полностью остановится, и в результате будут получены участки непереpleтенной пряжи.

Когда количество витков переплетенной пряжи, находящихся на накопительном барабане, становится ниже порогового значения, которое считается недостаточным для удовлетворения потребности ткацкого станка, расположенного ниже по потоку, блок управления управляет запуском электродвигателя, и устройство переплетения возобновляет переплетение базовых нитей, снова протягиваемых перед соплом. Также в этом случае, если вес и диаметр катушек изменились относительно начальных значений, когда катушки были загружены, продолжительность восстановления струи сжатого воздуха может оказаться не наилучшей возможной относительно времени, требуемого электродвигателем для возвращения катушек к номинальной скорости после перезапуска из остановленного состояния и после замены катушки.

Соответствующий датчик выполнен с возможностью определять количество витков переплетенной пряжи, находящихся на накопительном барабане, и посылать соответствующий сигнал на блок управления.

На практике устройство переплетения, описанное в документе EP 1151159, подвергается постоянным пускам и остановкам, последовательность и продолжительность которых зависит от количества переплетенной пряжи, накопленной на барабане, которое, в свою очередь, зависит от потребности ткацкого станка, расположенного ниже по потоку от самого устройства переплетения. Однако в любое время подача сжатого воздуха в сопло не зависит от эффективного перемещения вала двигателя, что приводит к нарушениям процесса переплетения нитей, которые не могут быть подвергнуты какому-либо воздействию воздушной струи, в результате чего могут присутствовать участки непереpleтенной пряжи.

Это происходит потому, что переплетение базовых нитей должно быть обеспечено по всей длине переплетенной пряжи, то есть не допускается наличие участков пряжи, которая не переплетена. На предприятиях число устройств переплетения, в которые одновременно подается сжатый воздух, может быть большим - десятки или даже сотни.

Кроме того, если струя сжатого воздуха будет ударно воздействовать на один и тот же участок нитей долгое время, то может произойти обрыв одной или нескольких нитей или могут возникнуть дефекты переплетенной пряжи. Базовая нить может быть также оборвана, если она особенно тонкая, например менее 8 денье.

В EP-A-0685581 описано другое решение в соответствии с известным уровнем техники.

Раскрытие сущности изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в создании устройства переплетения и способа, устраняющих ограничения решений уровня техники, обеспечивая тем самым возможность получения качественной переплетенной пряжи, и в то же время возможность минимизации издержек, связанных с использованием сжатого воздуха.

Таким образом, в своем первом аспекте настоящее изобретение относится к способу согласно п.1 формулы изобретения для получения переплетенной пряжи из двух или более базовых нитей.

В частности, упомянутый способ содержит следующие этапы:

а) перемещение базовых нитей вблизи сопла, в которое подают сжатый воздух для обеспечения переплетения, и накопление полученной таким образом переплетенной пряжи в витках на накопительном барабане,

б) определение количества переплетенной пряжи, накопленной на барабане, например посредством определения количества витков, и

с) прерывание выполнения этапа а) с остановкой базовых нитей, когда количество переплетенной пряжи, определенное на этапе б), превышает пороговое значение, и

д) перезапуск этапа а), когда количество переплетенной пряжи, определенное на этапе б), становится ниже упомянутого порогового значения.

Вышеописанные этапы могут быть выполнены, например, посредством устройства переплетения, приводимого в движение с перерывами, как обычно бывает в случае, когда устройство должно подавать переплетенную пряжу в ткацкий станок, который, в свою очередь, постоянно запускают и останавливают, как в случае станков для изготовления носков.

В отличие от используемых ранее решений, способ в соответствии с настоящим изобретением включает дополнительные этапы, предназначенные для устранения потерь сжатого воздуха или исключения производства переплетенной пряжи низкого качества за счет повышения стандартов качества переплетенной пряжи.

Дополнительные этапы:

е) определение скорости приводимых в движение базовых нитей или определение, двигаются базо-

вые нити или нет,

f) прекращение подачи сжатого воздуха в сопло одновременно с этапом с), или с задержкой относительно этапа с), или предпочтительнее одновременно с остановкой базовых нитей или после остановки базовых нитей, и

g) возобновление подачи сжатого воздуха в сопло до этапа d), или одновременно с этапом d), или предпочтительнее до того, как базовые нити возобновят движение в продольном направлении, или одновременно с этим,

причем этапы f) и g) представляют собой обратную связь, осуществляемую на основе определенной скорости базовых нитей или в зависимости от того, обнаружено ли движение базовых нитей или нет (нити неподвижны на этапе f) и нити двигаются на этапе g)).

Следует отметить, что этап e) определения скорости базовых нитей может быть выполнен автоматически в двух режимах: посредством прямого измерения или посредством косвенного измерения.

В первом режиме скорость по меньшей мере одной из базовых нитей определяют посредством одного или нескольких датчиков, например датчиков движения. Датчики выполнены с возможностью определения мгновенной скорости по меньшей мере одной базовой нити с достаточно высокой частотой выборки (например, рассчитанной с использованием теоремы Найквиста и учетом максимальной скорости, которой может достичь пряжа).

Во втором режиме определяют скорость вращения по меньшей мере одной катушки, с которой стягивают одну из базовых нитей. Определение мгновенной скорости может быть осуществлено соответствующими датчиками, например энкодером, а также посредством определения числа оборотов шкива, вращающего катушку, или числа оборотов вала электродвигателя, вращающего шкив.

Движение базовых нитей может быть обнаружено, например, посредством соответствующих датчиков движения, используемых в текстильном производстве.

Предпочтительно отрезки времени, описанные на этапах f) и g), то есть отрезок времени, имеющийся между фактической остановкой или фактическим запуском базовых нитей (фактическим, потому что определенным), а также задержка или опережение могут быть отрегулированы пользователем.

После того как настройка была выполнена, устройство переплетения выполняет этапы f) и g) автоматически в зависимости от такой настройки, в любом случае на основании определения фактической скорости или обнаружения фактического движения базовых нитей.

На практике прекращение подачи сжатого воздуха только после остановки базовых нитей позволяет не тратить бесцельно сжатый воздух и в то же время не допустить сбора переплетенной пряжи на накопительном барабане. Фактически это устраняет риск прекращения подачи сжатого воздуха до остановки базовых нитей. В уровне техники известно регулирование времени подачи избыточного воздуха относительно отключения источника питания для предотвращения появления переплетенных участков. Таким образом, годовая экономия электроэнергии, потребляемой промышленными компрессорами, используемыми на среднем производственном предприятии, где одновременно работает несколько десятков или сотен устройств переплетения, может составить несколько тысяч евро.

Этапы f) и g) могут быть реализованы посредством оснащения устройства переплетения двухпозиционным клапаном сжатого воздуха или эквивалентными средствами, управляемыми блоком управления.

Возможность регулировки отрезков времени, связанных с отключением и повторным запуском струи сжатого воздуха, обеспечивает максимальную совместимость с производственным процессом, требующим наличия переплетенной пряжи, тем самым освобождая результат от зависимости от изменения инерции катушек с нитью по мере опорожнения катушек.

Предпочтительно по меньшей мере один из этапов с) и d), предпочтительно оба, могут быть осуществлены соответственно посредством постепенного замедления и ускорения базовых нитей. Конкретнее, замедление и/или ускорение базовых нитей следуют соответствующим линейным зависимостям замедления или ускорения в координатной плоскости, имеющей время по оси абсцисс и частоту по оси ординат. Как объяснено выше, рассматривается фактическая инерция катушек с нитью, то есть остановку нити в предполагаемое время не считают само собой разумеющейся. Вместо этого определяют фактическую скорость нити или, и в любом случае, прямо или косвенно определяют, двигается ли нить, чтобы понять, произошла ли остановка или запуск на самом деле.

Предпочтительно этап f) осуществляют с задержкой от 0 до 500 мс относительно этапа с).

Предпочтительно этап g) выполняют с опережением от 0 до 500 мс относительно этапа d).

Второй аспект настоящего изобретения относится к устройству переплетения согласно п.6 формулы изобретения.

В частности, упомянутое устройство переплетения содержит по меньшей мере один электродвигатель, а также шкив (или ролик) и накопительный барабан, вращаемые электродвигателем, например посредством вала электродвигателя. Шкив предназначен для вращения бобин базовых нитей для обеспечения разматывания с требуемой скоростью, а накопительный барабан предназначен для получения витков переплетенной пряжи. На практике накопительный барабан работает как "резерв" переплетенной пряжи для обеспечения эффективной подачи в машину, расположенную ниже по потоку.

Устройство содержит сопло, ориентированное так, чтобы пересекать путь базовых нитей, и соот-

ветствующую линию подачи сжатого воздуха. Базовые нити протягивают рядом с соплом для ударного воздействия на них соответствующей струи сжатого воздуха с обеспечением переплетения. Сопло расположено также вдоль пути прохождения базовых нитей между соответствующими бобинами и накопительным барабаном.

Устройство переплетения дополнительно содержит датчик, прямо или косвенно определяющий количество витков переплетенной пряжи, находящихся на накопительном барабане. Блок управления устройства переплетения содержит программные средства, например электрическую цепь, и запрограммирован на обратную связь, вызывающую запуск и остановку электродвигателя, исходя из количества витков, определенного датчиком.

Частота определения числа витков соответствующим датчиком является регулируемой, например выборка может быть 10 раз/с.

Устройство переплетения в соответствии с настоящим изобретением преимущественно отличается от известного уровня техники тем, что оно содержит средство определения для определения скорости или определения движения одного или нескольких базовых нитей и средства прерывания для прерывания подачи сжатого воздуха, которыми блок управления управляет в соответствии с двумя следующими режимами:

f) прекращение подачи сжатого воздуха в сопло одновременно или с задержкой относительно фактической остановки базовых нитей, и

g) возобновление подачи сжатого воздуха в сопло одновременно или с опережением относительно времени, когда базовые нити фактически возобновляют движение.

Определение фактической скорости базовой нити может выполняться в двух режимах. В первом варианте осуществления устройство содержит по меньшей мере один датчик, например датчик движения, непосредственно определяющий скорость движения по меньшей мере одной базовой нити. Во втором варианте осуществления устройство содержит по меньшей мере один датчик, определяющий скорость вращения по меньшей мере одного шкива, вращающего катушку базовой нити, или определяющий скорость вращения вала электродвигателя, на котором установлен этот шкив.

Датчики движения выполнены с возможностью определения наличия или отсутствия движения базовых нитей.

Преимущества, предлагаемые этим решением, такие же, как описано выше в связи с упомянутым способом. На практике устройство переплетения работает автоматически и независимо, адаптируясь к изменяющимся значениям инерции катушек базовой нити, то есть является автоматическим адаптивным устройством.

Предпочтительно пользователь может регулировать опережения и задержки по времени посредством блока управления, предпочтительнее в пределах от 0 до 500 мс.

В предпочтительном варианте осуществления средства прерывания содержат по меньшей мере один клапан, например электрический клапан, расположенный вдоль линии подачи сжатого воздуха выше от сопла по воздушному потоку.

Предпочтительно блок управления выполнен с возможностью регулирования длительности задержки и/или опережения при прекращении или возобновлении соответственно подачи сжатого воздуха. Например, задержка может быть задана от 0 до 500 мс относительно фактической остановки (обнаруженной одним или несколькими датчиками) электродвигателя и/или базовой нити.

Активация средства прерывания для выключения струи сжатого воздуха может быть обеспечена с использованием, например, описанных ниже пяти режимов.

В первом режиме блок управления управляет по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основании количества витков, определенного датчиком, установленным прямо на устройстве переплетения. Как описано выше, активация средств прерывания происходит в соответствии с опережением или с задержкой относительно пуска и остановки электродвигателя.

Во втором режиме устройство переплетения содержит энкодер или датчик скорости, расположенный на валу электродвигателя, для определения скорости вращения вала. Блок управления управляет по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основании определенной скорости вращения. Например, блок управления может быть запрограммирован прекращать подачу сжатого воздуха, когда вал электродвигателя полностью остановлен. Например, если стационарный электродвигатель потребляет ток 5 Гц, то это значение можно принять за тот минимальный порог, при котором двигатель считается остановленным.

В третьем режиме устройство переплетения содержит постоянные магниты, установленные на накопительном барабане, и датчик Холла, расположенный вблизи самого барабана, для определения скорости вращения барабана на основании известного принципа Холла. Блок управления управляет по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха, используя скорость вращения, определенную датчиком Холла, подключенным к этому блоку управления. Поскольку барабан соединен с валом электродвигателя, предлагаемое решение обеспечивает косвенное измерение скорости вращения, свойственной электродвигателю.

В четвертом режиме устройство переплетения содержит датчики движения, выполненные с воз-

возможностью обнаружения движения соответствующих базовых нитей и/или переплетенной пряжи. Блок управления управляет по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основе сигнала, выдаваемого упомянутыми датчиками движения. Например, блок управления может быть запрограммирован на прекращение подачи сжатого воздуха, когда базовые нити полностью неподвижны.

В пятом режиме устройство переплетения содержит схему для определения частоты сигнала, посылаемого блоком управления на электродвигатель, и определения тока, потребляемого электродвигателем. Блок управления управляет по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основании этого сравнения.

Краткое описание чертежей

Дополнительные характеристики и преимущества настоящего изобретения будут более ясны из приведенного далее описания предпочтительного, но не исключительного, варианта осуществления, который раскрыт только для иллюстративных целей и без ограничений, с помощью прилагаемых чертежей, где:

на фиг. 1 схематично в перспективе показан первый вариант осуществления устройства переплетения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 2 схематично показан второй вариант осуществления устройства переплетения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 3 схематично показан третий вариант осуществления устройства переплетения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 4 схематично показан четвертый вариант осуществления устройства переплетения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 5 показан график зависимости частоты от времени, относящийся к способу в соответствии с настоящим изобретением.

Осуществление изобретения

Последующее подробное описание относится к устройству 1 переплетения в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения. Все компоненты размещены на корпусе 1' устройства 1. С двух бобин 2 и 3 происходит стягивание соответствующих базовых нитей 4 и 5, например нейлоновой базовой нити 4 и эластомерной базовой нити 5, легко подводимых при помощи направляющих проушин к соплу 6, на которое через внешнюю линию (не показана) подают сжатый воздух. Как упоминалось ранее, струя сжатого воздуха, выходящая из сопла 6, ударно воздействует на базовые нити 4 и 5, проходящие непосредственно перед соплом, что приводит к переплетению базовых нитей 4 и 5 во множестве точек, распределенных случайным образом по длине этих базовых нитей. После сопла 6 в направлении движения базовых нитей 4 и 5 получают единую переплетенную пряжу 7. Накопительный барабан 9 наматывает эту переплетенную пряжу 7 в виде витков 8. Когда это требуется производственным циклом, текстильный станок, на который поступает переплетенная пряжа 7, изготовленная устройством 1, стягивает некоторое количество 10 переплетенной пряжи с накопительного барабана 9, тем самым уменьшая количество витков 8, накопленных на нем.

Соответствующий датчик 11 определяет количество витков 8, находящихся на накопительном барабане 9, с регулируемой частотой выборки, например от 1 до 100 раз/с.

Электронный блок ECU управления, имеющий надлежащие программные средства, также установленный в корпусе 1' устройства 1, управляет функциями самого устройства, как описано ниже.

На линии подачи сжатого воздуха выше по потоку от сопла 6 относительно направления потока предусмотрен электрический клапан (не показан). Клапаном управляет блок ECU управления.

В корпусе 1' имеется также электродвигатель М, управляемый блоком ECU. В частности, блок ECU запускает электродвигатель М и останавливает его на основе количества витков 8 на барабане 9, обеспечивая подачу переплетенной пряжи 7 в текстильный станок, расположенный ниже по потоку от устройства 1, благодаря чему пряжа 7 никогда не будет отсутствовать, что ведет к сокращению времени простоев ткацкого станка.

В первом варианте осуществления блок ECU управления принимает и обрабатывает сигнал, выдаваемый датчиком 11, который может быть, например, оптическим датчиком, и блок управления работает, как разъяснено выше, на основании предварительно заданного или регулируемого порогового значения количества витков 8, ниже которого перезапускают электродвигатель М, и выше которого останавливают электродвигатель М.

Фактически, ролики 12 и 13 или шкивы, а также накопительный барабан 9 закреплены на валу электродвигателя М. Ролик 12 вращает бобину 3, вызывая разматывание нитей 5, а нить 4 поступает на ролик 13, формируя витки. Поскольку ролики 12 и 13 имеют различные диаметры, базовые нити 4 и 5 имеют разное натяжение, что создает требуемое вытягивание. Такой же результат можно получить при использовании двух двигателей или роликов 12 и 13 одного диаметра, но вращаемых с разной скоростью, например за счет применения редуктора для одного из двух роликов 12 или 13.

Если одна из двух базовых нитей 4 или 5 не требует растяжения, то один из роликов 12 или 13 может быть исключен или не установлен.

Накопительный барабан 9 предпочтительно заключен в конический колокол 14, вращающийся как

одно целое с самим барабаном 9. Колокол 14 имеет втулку, направляющую нить и расположенную на оси вращения самого колокола и электродвигателя М, из которой выходит часть 10 переплетенной пряжи 7.

Предпочтительно колокол 14 прикреплен магнитами к накопительному барабану 9 с возможностью съема.

По сравнению с известными решениям устройство 1 отличается тем, что подача сжатого воздуха в сопло 6 не является непрерывной, и она может быть управляемо прекращена и возобновлена, исходя из фактического движения пряжи.

Устройство содержит по меньшей мере один датчик из S1, S2, S3 или S4. Например, датчик S1 является датчиком движения, определяющим мгновенную скорость нити 4, датчик S2 является датчиком движения, определяющим мгновенную скорость нити 5, датчик S3 является энкодером, определяющим скорость вращения шкива 12, а датчик S4 является энкодером, определяющим скорость вращения вала электродвигателя М. Датчики S1-S4 подключены к блоку ECU управления, на который они посылают электрические сигналы, указывающие на определенную скорость.

В качестве примера датчики S1 и S2 могут представлять собой датчики движения, реализуемыми компанией BTSR (www.btsr.com). Такие датчики работают также в качестве средств, останавливающих устройство переплетения при обрыве пряжи.

На фиг. 5 показан график зависимости частоты от времени, способствующий пониманию вышеописанной концепции. Датчик 11 выполнен с возможностью передачи двоичного сигнала в блок ECU управления; сигнал может иметь состояние ВКЛ., когда количество витков 8 на барабане 9 является недостаточным, и состояние ВЫКЛ., когда количество витков 8 на барабане 9 является достаточным.

Например, рассмотрим случай, когда электродвигатель М не работает и сопло 6 не запитано. Через какое-то время (абсцисса) в определенный момент датчик 11 генерирует сигнал ВКЛ. (ордината), поскольку он обнаруживает, что количество витков 8 переплетенной пряжи 7, находящихся на накопительном барабане 9, меньше порогового значения. Блок управления ECU с опережением t' по времени от 50 до 500 мс относительно отправки сигнала запуска на электродвигатель М открывает электрический клапан для возобновления подачи сжатого воздуха в сопло 6. Сразу после этого электродвигатель М запускают и разгоняют до достижения стабильной номинальной скорости вращения.

Пока электродвигатель М работает, устройство 1 выполняет переплетение базовых нитей 4 и 5, и полученная переплетенная пряжа 7 поступает на накопительный барабан 9, формируя, таким образом, витки 8. В какой-то момент датчик 11 обнаруживает, что количество витков 8, намотанных на накопительный барабан 9, превысило предварительно заданное пороговое значение, и генерирует сигнал ВЫКЛ. Блок ECU управления немедленно выключает электродвигатель М, который достигает состояния полной остановки по линейной зависимости замедления. Блок управления ECU с задержкой t'' по времени от 50 до 500 мс относительно остановки электродвигателя М закрывает электрический клапан для прекращения подачи сжатого воздуха в сопло 6.

В примере, показанном на фиг. 1 и 5, когда блок ECU управления управляет остановкой двигателя, торможение двигателя происходит по линейной зависимости замедления, длящейся в течение около 0,8 с. Двигатель М работает от инвертора, и когда выходная частота становится меньше 3 Гц, инвертор, на который поступают команды с блока ECU управления, выдает постоянный ток на две из фаз электродвигателя М в течение примерно 0,5 с, в результате чего двигатель М полностью останавливается.

Как объяснено выше, чтобы устранить инерцию такой большой катушки, как катушка 3, от приведения в действие шкива 12 и вала двигателя М за пределами требуемых интервалов времени, что препятствует реализации программы блока ECU управления, который автоматически адаптирует свою работу на основании сигналов, полученных от датчика S1-S4.

Предпочтительно, опережение t' и задержка t'' могут быть запрограммированы внутри блока ECU управления.

Как видно на фиг. 5, закрашенный отрезок времени может быть запрограммирован, например, на 2 с, в течение которых блок управления не действует на электродвигатель М, даже если датчик 11 изменяет сигнал. Это служит для того, чтобы исключить прекращение подачи сжатого воздуха в сопло 6, когда выключение и последующий перезапуск электродвигателя М очень близки к друг другу по времени, например так, что электродвигатель М не успевает остановиться полностью к моменту, когда происходит новый запуск.

На фиг. 2-4 только схематично показаны соответствующие варианты осуществления устройства 1 переплетения в соответствии с настоящим изобретением.

В примере, показанном на фиг. 2, угловой энкодер 15 или датчик скорости установлен на электродвигателе М (не показан для простоты) и определяет скорость вращения вала электродвигателя М. Например, энкодер имеет разрешение 50/100/200/500/1000 имп./об. и расположен непосредственно на валу двигателя М. Блок ECU управления получает сигнал от энкодера 15 для управления самим двигателем и электрическим клапаном, как описано выше в отношении первого варианта осуществления.

На фиг. 3 показано альтернативное решение, в котором скорость вращения электродвигателя М определяют с помощью датчика 16 Холла и множества постоянных магнитов 17, установленных по краю накопительного барабана 9, или соответствующего колокола 14, или же по краю шкива 12 или 13. Дат-

чик 16 Холла обнаруживает прохождение магнитов 17, когда устройство 1 работает, и передает соответствующий сигнал в блок управления ECU. Блок управления ECU обрабатывает сигнал от датчика 16 Холла, обеспечивая приведение в действие самого двигателя М и приведение в действие электрического клапана, как описано выше в отношении первого варианта осуществления.

На фиг. 4 показано альтернативное решение, в котором скорость вращения электродвигателя М определяют с помощью оптических датчиков 18, расположенных вдоль пути базовых нитей 4 и 5. Когда устройство 1 работает, датчики 18 передают соответствующие сигналы в блок ECU управления, показывающие наличие и движение базовых нитей 4 и 5. Блок управления ECU обрабатывает эти сигналы, обеспечивая приведение в действие самого двигателя М и приведение в действие электрического клапана, как описано выше в отношении первого варианта осуществления. Альтернативно датчик 18 может быть расположен вдоль пути переплетенной пряжи 7 для обнаружения ее движения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ переплетения двух или более базовых нитей (4, 5), содержащий этапы:
 - а) перемещение базовых нитей (4, 5) вблизи сопла (6), подача сжатого воздуха в сопло для обеспечения переплетения и накопление переплетенной пряжи (7) в витках (8) на накопительном барабане (9);
 - б) определение количества переплетенной пряжи (7), накопленной на барабане (9);
 - с) прерывание выполнения этапа а) с остановкой базовых нитей (4, 5), когда количество переплетенной пряжи (7), определенное на этапе б), превышает пороговое значение; и
 - д) перезапуск этапа а), когда количество переплетенной пряжи (7), определенное на этапе б), становится ниже упомянутого порогового значения;
 отличающийся наличием этапов:
 - е) определение скорости базовых нитей (4, 5) или определение, двигаются ли базовые нити (4, 5) или нет;
 - ф) прекращение подачи сжатого воздуха в сопло (6) одновременно или с задержкой (t'') по времени относительно этапа с) и
 - г) возобновление подачи сжатого воздуха в сопло (6) одновременно или с опережением (t') по времени относительно этапа д),
 причем этапы ф) и г) представляют собой обратную связь, осуществляемую на основе определенной скорости базовых нитей или в зависимости от того, неподвижны базовые нити или двигаются соответственно,
 для устранения потерь сжатого воздуха и слишком долгого ударного воздействия струи на один и тот же участок базовых нитей (4, 5) или слишком раннего отключения струи, приводящего к образованию переплетенного участка пряжи.
2. Способ по п.1, в котором упомянутые задержка и/или опережение на этапах ф) и г) являются регулируемыми.
3. Способ по п.1 или 2, в котором по меньшей мере один из этапов с) и д), предпочтительно оба, осуществляют посредством постепенного замедления и ускорения соответственно базовых нитей (4, 5).
4. Способ по п.3, в котором замедление и/или ускорение базовых нитей (4, 5) происходит по соответствующим линейным зависимостям замедления или ускорения.
5. Способ по любому из пп.1-4, в котором этап ф) выполняют с задержкой от 0 до 500 мс относительно этапа с) и/или этап г) выполняют с опережением от 0 до 500 мс относительно этапа д).
6. Устройство переплетения (1) для осуществления способа по пп.1-5, содержащее по меньшей мере один электродвигатель (М) и по меньшей мере один шкив (12, 13) и накопительный барабан (9), оба выполненные с возможностью вращения посредством электродвигателя (М), причем шкив (12, 13) выполнен с возможностью разматывания базовых нитей (4, 5) с соответствующими катушек (2, 3), а накопительный барабан (9) выполнен с возможностью приема витков (8) переплетенной пряжи (7),
 сопло (6) и соответствующую линию подачи сжатого воздуха, при этом базовые нити (4, 5) проводятся рядом с соплом (6) для ударного воздействия на них соответствующей струи сжатого воздуха с обеспечением переплетения,
 определяющий датчик (11), выполненный с возможностью определения количества витков (8) переплетенной пряжи (7), находящихся на накопительном барабане (9), и блок (ECU) управления, запрограммированный управлять по обратной связи запуском и остановкой по меньшей мере одного электродвигателя (М) на основании количества витков (8), определенного упомянутым датчиком (11),
 отличающееся тем, что содержит определяющие средства (S1-S4) для определения скорости или движения одной или нескольких базовых нитей и средства прерывания для прерывания сжатого воздуха, управляемые блоком (ECU) управления для обеспечения следующего:
 прекращение подачи сжатого воздуха в сопло (6) одновременно или с задержкой (t'') по времени от-

носительно остановки базовых нитей (4, 5) и

возобновление подачи сжатого воздуха в сопло (6) одновременно или с опережением (t') по времени относительно времени, когда базовые нити, по существу, возобновляют движение,

для компенсации меняющейся инерции по меньшей мере одной из катушек (2, 3) при уменьшении количества нити (4, 5) и в то же время для устранения потери сжатого воздуха, или слишком долгого ударного воздействия струи на один и тот же участок базовых нитей (4, 5), или изготовления отрезка переплетенной пряжи.

7. Устройство (1) переплетения по п.6, в котором средства прерывания включают в себя по меньшей мере один электроклапан, расположенный на линии подачи сжатого воздуха выше по потоку от сопла (6).

8. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-7, в котором задержка и/или опережение в прекращении или возобновления соответственно подачи сжатого воздуха являются регулируемыми в блоке (ECU) управления.

9. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-8, в котором задержка и/или опережение являются регулируемыми соответственно от 0 до 500 мс относительно остановки и запуска электродвигателя (М).

10. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-9, в котором блок (ECU) управления выполнен с возможностью управлять по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основании количества витков (8), определенного упомянутым датчиком (11), соответственно с опережением или задержкой относительно запуска и остановки электродвигателя (М).

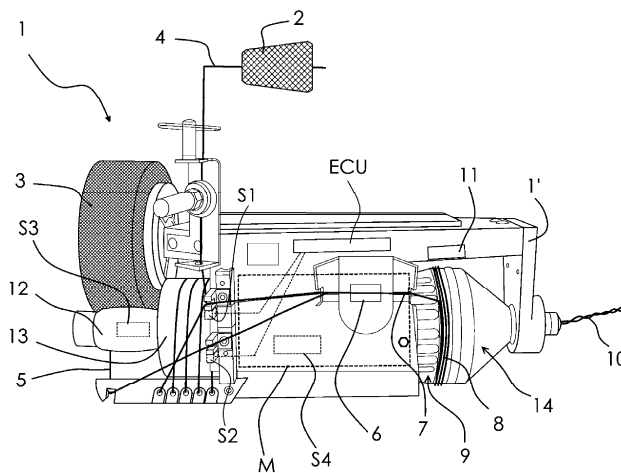
11. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-9, содержащее энкодер или датчик (15) скорости, расположенный на валу электродвигателя (М) для определения скорости вращения вала, причем блок (ECU) управления выполнен с возможностью управлять по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основе определенной скорости вращения.

12. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-9, содержащее постоянные магниты (17), установленные на накопительном барабане или шкиве (12, 13), и датчик (16) Холла, расположенный вблизи накопительного барабана (9) или шкива (12, 13) для определения его скорости вращения, причем блок (ECU) управления выполнен с возможностью управлять по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основе определенной скорости вращения.

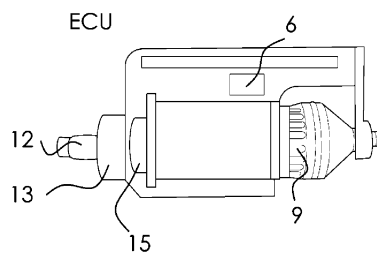
13. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-9, содержащее датчики (18) движения, расположенные с возможностью обнаружения движения соответствующих базовых нитей (4, 5) и/или переплетенной пряжи (7), причем блок (ECU) управления выполнен с возможностью управлять по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основе сигнала, генерируемого упомянутыми датчиками (18) движения.

14. Устройство (1) переплетения по любому из пп.6-9, содержащее схему определения, выполненную с возможностью определения частоты сигнала, передаваемого блоком (ECU) управления на электродвигатель, и с возможностью определения силы тока, потребляемого электродвигателем, причем блок управления выполнен с возможностью управлять по обратной связи средствами прерывания подачи сжатого воздуха на основе обработки упомянутых частот потребляемого тока.

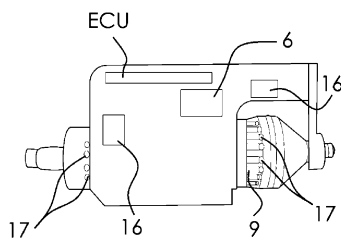
15. Применение устройства (1) переплетения по любому из пп.6-14 для прерывистой подачи переплетенной пряжи (7) в текстильный станок без потери сжатого воздуха.



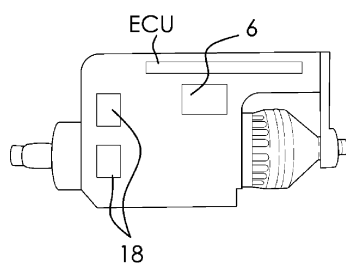
Фиг. 1



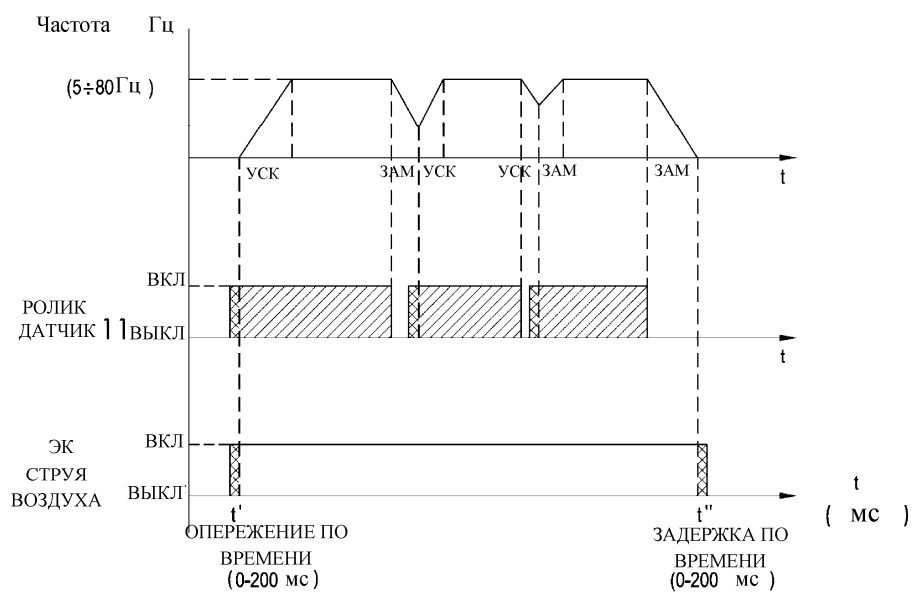
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2