



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84323 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
D02H 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ДОВЖИНИ ДОВГОМІРНОГО МАТЕРІАЛУ І СНУВАЛЬНА МАШИНА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) а200610926

(22) 16.10.2006

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) СОЛОДОВНИЧЕНКО ВЛАДИСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, UA, СОЛОДОВНИЧЕНКО ЮРІЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, UA, КРАСНЯНСЬКА ОЛЬГА МИКОЛАЇВНА, UA

(73) ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56) SU 57533, 31.07.1940

SU 183676, 17.06.1966

SU 307133, 21.06.1971

SU 581177, 25.11.1977

SU 971954, 07.11.1982

SU 979538, 07.12.1982

SU 1074919, 23.02.1984

SU 1388486, 15.04.1988

DE 2002005012287, 03.11.2005

US 5339534, 23.08.1994

SU 1622444, 23.01.1991

SU 1203151, 07.01.1986

(57) 1. Спосіб вимірювання довжини довгомірного матеріалу, що рухається, за допомогою закріпленого гнучкого чутливого елемента периметром (P), який **відрізняється** тим, що матеріал чутливого елемента підбирають таким, щоб коефіцієнт його тертя по відношенню до довгомірного матеріалу по величині був більшим, ніж коефіцієнт його тертя по відношенню до інших тіл, що контактують з ним; чутливий елемент умовно підрозділяють на (n) складових дуг, притискають його до довгомірного матеріалу і при їх сумісному русі у фрикційному контакті лічать дуги, при цьому на кожні (m) дуг чутливого елемента, що перемістилися, реєструють чергову одиницю довжини довгомірного матеріалу, а цілі числа n і m підбирають таким чином, щоб дотримувалося співвідношення:

$$P = \frac{n}{m}.$$

2. Снувальна машина, що містить встановлений на каретці з можливістю контакту з снувальним валом вал, що укочує, і лічильник вимірювання довжини ниток основи тканини, яку насновують на снувальний вал, з чутливим елементом, виконаним у вигляді замкнутої гнучкої стрічки, що має мітки для фіксації кожного метра наснованих на снувальний вал ниток основи довгомірного матеріалу, яка охоплює вал, що укочує, при цьому гнучка стрічка встановлена в жорстко закріпленій на каретці напрямній, з можливістю обертання та контакту з основою на снувальному валу, і взаємозв'язана з вимірювальною електричною схемою, яка **відрізняється** тим, що гнучка стрічка виконана з тонкого, непрозорого для світлового проміння, матеріалу, периметр якої вибраний близьким периметру вала, що укочує, з умов забезпечення вільного ковзання по цьому валу та напрямній, при цьому стрічка по центральній своїй частині перфорована вимірювальними протекторними отворами та має незначну ширину, яка вибрана з умов забезпечення її роботоспроможності; напрямна має □-подібну форму, через яку просмикнута стрічка, а в напрямній встановлена оптопара.

3. Машина за п. 2, яка **відрізняється** тим, що кількість отворів в стрічці (n), що ділять її на таку ж кількість складових дуг, вибирають згідно з формулою:

$$n = P \cdot m,$$

де P - периметр стрічки в метрах;

m - ціла кількість отворів, що дорівнює кількості складових, сумарна довжина яких відповідає одному метру довжини снування.

Винахід відноситься до способів і пристроїв для вимірювання довжини довгомірного матеріалу, що намотується в рулон, зокрема до мірильних пристроїв для вимірювання довжини основи, яка

складає десятки тисяч метрів в одному рулоні і формується на партійних снувальних машинах в умовах підприємств текстильної промисловості.

(19) UA (11) 84323 (13) C2

Відомі прямі і непрямі способи вимірювання довжини основи. При непрямих способах про довжину снування судять за часом процесу снування, за радіальним розміром намотування, по кількості зроблених намотуванням оборотів [а.с. СРСР N 1074919, D01H13/30; G01B7/02, 1984 р.], по масі намотуваного матеріалу і т.п. При прямих способах - по кількості зроблених оборотів жорстких вимірювальних роликів-чуттєвих елементів мірильних пристроїв, фрикційне контактуючих з рухомими нитками або з поверхнею циліндра намотуваного рулону з лінійним перетворенням показників цих оборотів в довжину матеріалу в намотуванні. Або по штучних мітках по довжині ниток, що снуються (кольорові мітки, мітки, одержані шляхом періодичного змочування матеріалу рідиною по довжині переміщення і т.п.), а також з використанням природних міток на нитках основи (вузликів, стоншувань і т.д.) і реєстрацією їх проходження в межах відомого відрізка шляху.

Для того, щоб одержати однотипні снувальні пакування і виключити систематичні помилки при вимірюванні довжини снування, всі снувальні вали партії напручують на одній і тій же снувальній машині.

Проте ці способи мають недоліки, пов'язані з фрикційними, пружними, інерційними, міцністими та іншими особливостями властивостей намотуваного матеріалу і чуттєвого елемента. Додатково, з проявами їх взаємозв'язку, особливо в перехідних режимах роботи: при розгонах і зупинках снувальних машин, що часто повторюються внаслідок обривів ниток, а також з різноманітними іншими проблемами, що згубно впливають на точність вимірювання довжини пройденого шляху, що, кінцево кінцем, виявляється у вигляді втрат основи - чаду. Крім того, з складнощами технічної реалізації ряду з цих способів.

Відомі лічильники для вимірювання довжини довгомірного матеріалу, намотуваного в рулон, що містять чуттєві елементи, виконані у вигляді мірильного валу, що приводиться в рух за рахунок фрикційного контакту з натягнутими нитками і вимірювальні схеми для взаємозв'язку з пристроями, що показують [Книга В.А. Гордеева. Ткачество, М., 1970, с 90-107; а.с. СССР: N 183676, D02H13/10, 1965г.; N 57533, D02H13/10, 1977г.; N 581177, D03J1/20, 1977г.; N 979538, D03J1/20; N 971954, D03J1/20; N 307133 D03J3/00, 1971г.]. Відомі також лічильники з чуттєвими елементами у вигляді роликів, що контактують з поверхнею тіла намотування на снувальному валу, виконані за принципом приладу Любимова, який широко використовується при лабораторних вимірюваннях в текстильному виробництві.

Проте цим лічильникам властиво недосконалість в роботі, пов'язана з недостатньо чітким взаємозв'язком чуттєвого елемента з вимірюваним матеріалом. Тут мають місце значні фрикційні і пружні прослизання ниток щодо чуттєвого елемента внаслідок їх слабого силового взаємозв'язку, обмеженого міцністими властивостями ниток основи. Крім того, має місце специфічність фрикційних властивостей ниток різного вигляду і прояв

значних інерційних властивостей чуттєвого елемента.

Точність вимірювання залежить навіть від номера у порядку напрацювання конкретного снуального валу в єдиній ставці мотальних пакувань, встановлених на шпулярнику.

При формуванні партії снувальних пакувань, необхідно, щоб довжини ниток основи на всіх валах були однакові. Недотримання цієї вимоги призводить до того, що на подальшому технологічному переході (на шліхтувальних або перегінних машинах), при сумісному перемотуванні основних ниток з партії снувальних валів на один ткацький навій, відбувається так, що один з цих валів розмотається першим і звільниться від основи. Решта валів партії, а їх може бути до 15-ти штук, залишаться недопрацьованими. Основа, що залишилася на цих валах, яка складається з десятків тисяч окремих ниток, може складати по довжині десятки метрів і перейде в чад м'яких кінців або, інакше, перейде у відходи і буде вилучена з подальшого технологічного процесу текстильного виробництва.

Відомий спосіб намотування рівнодовгих пакувань шляхом формування контрольного пакування з реєстрацією параметра, що характеризує довжину з використанням фактичного часу намотування пакування, а партію пакувань заданої довжини намотують протягом одержаного фактичного часу намотування [див. а.с. СРСР N 1388486, D02H13/10, 1988р.].

Проте цей спосіб може мати використання лише в окремих випадках, коли від початку і до кінця процесу намотування пакування лінійна швидкість руху довгомірного матеріалу підтримується на строго заданому рівні, як, наприклад, при намотуванні магнітної стрічки на касети магнітофона за допомогою тон-валу. Реалізація принципу намотування текстильного продукту з використанням аналога тон-валу на машинах, що намотують, в текстильному виробництві в більшості випадків неприйнятне з цілого ряду причин.

Відомий лічильник для вимірювання довжини снування [Ефремов Э.Е., Сахаров В.Г., Мамаева В.А. Электронный счетчик длины снования для снуальных машин. Ивановский ЦНТИ, Иваново 1987г.], що складається з чуттєвого елемента у вигляді ролика і вимірювальної схеми на базі оптоелектронної пари (датчика), у якості первинного перетворювача, і електронний блок з цифровим індикатором. Довжина кола ролика рівна 250мм. Ролик встановлений на підп'яченій штанзі, яка в процесі роботи постійно підтискає його до поверхні намотуваного пакування на снувальному валу.

Сигнал з датчика поступає на формувач імпульсів, який забезпечує формування імпульсів з крутим фронтом. Далі сигнал поступає на дільник «на 4» і з дільника на лічильник, що складається з розрядів. Інформація з лічильника через дешифратор виводиться на індикатор. Лічильник має кнопку установки на «0» і формувач сигналу закінчення напрацювання метражу. При закінченні намотування заданої кількості метрів, формувач включає вихідне реле і світловий сигнал.

Проте і цей пристрій має недоліки оскільки, через зменшення габаритів ролика, що пов'язане з особливостями конструкції снувальної машини і вимогами на зменшення його моменту інерції, зменшують його радіальні і осьові розміри, що за інших різних умов приводить:

- до зменшення площі контакту в зоні ролик-пакування, підвищенню контактного тиску, що сприяє утворенню канавки на намотуванні яка негативно впливає на точність вимірювання довжини ниток, вихід чаду м'яких кінців і на якість формованого пакування, а далі і кінцевої тканини;

- до збільшення кутової швидкості ролика і, внаслідок цього, підвищення аеродинамічного опору, додатково сприяючого прослизання ролика по намотуванню, а, отже, зменшенню точності вимірювання, особливе при збільшенні швидкості снування;

- до підстрибування ролика, через можливу овальність формованого пакування, що також негативно впливає на якість роботи лічильника і на якість намотуваної в рулон пряжі, особливо при великих швидкостях снування;

- до складності рішення задачі по підтримці паралелі осей обертання ролика і пакування через відносно малу ширину ролика, що несприятливо впливає на точність вимірювання.

Найближчим пропонованому є спосіб перевірки мірильного механізму снувальної машини по [а.с. СРСР N 1203151 МКИ D01H13/32, Спосіб поверх мерильного механізма / Б.Н. Гусев, Н.А. Кулида и другие], що полягає у визначенні довжини ниток з урахуванням їх фактичного натягнення шляхом реєстрації свідчень мірильного механізму і в оцінці погіршності мірильного механізму по різниці між його свідченнями і істинною довжиною ниток, коли після вимірювання довжини ниток за допомогою мірильного механізму багато разів вимірюють довжину закульцьованого відрізка тканини фіксованої довжини, що має фрикційні властивості аналогічні фрикційним властивостям вимірюваних ниток, після досягнення свідчень мірильного механізму при вимірюванні довжини закульцьованої тканини, його свідченням при вимірюванні довжини ниток процес багаторазового вимірювання довжини закульцьованої тканини припиняють, а погіршність мірильного механізму визначають по формулі:

$$\Delta l = k \cdot l_T - l_H,$$

де  $\Delta l$  - погіршність мірильного механізму, м;


$l_T$  - довжина закульцьованого відрізка тканини, м;

$k$  - кількість вимірювань (оборотів) закульцьованого відрізка тканини;

$l_H$  - довжина ниток за свідченнями мірильного механізму, м.

При даному способі, визначення довжини ниток при снуванні одержують шляхом проведення математичної операції множення довжини закульцьованого відрізка тканини на кількість вимірювань. Це прийнятне для лабораторних випробувань і при перевірках приладів, але абсолютно неприйнятне у виробничих умовах текстильного підприємства.

Найближчим пропонованому по своїй технічній суті є снувальна машина з лічильником для вимірювання довжини ниток при снуванні по [а.с. СРСР N 1622444 (МКИ D02H13/10, Снувальная машина / В.А. Ночевкин, В.М. Солодовниченко, А.С. Офицеров и Т.Г. Кольцов], що містить встановлений на каретці з можливістю контакту зі снувальним валом вал, що укочує, і лічильник вимірювання довжини наснованих ниток з чуттєвим елементом, встановленим з можливістю вільного обертання і пов'язаним з вимірювальною електричною схемою, причому чуттєвий елемент виконаний у вигляді замкнутої гнучкої стрічки, а стрічка охоплює вал, що укочує, і її ширина відповідає довжині валу, що укочує. При цьому каретка валу, що укочує, має жорстко змонтовану на ній кільцеву направляючу для стрічки, що охоплює вал який укочує, і розімкнену з боку снувального валу для контакту стрічки з валом, що укочує.

Напрямна в будь-якому поперечному перетині має -образну форму, а стрічка має нагоду контактувати зі снувальним валом при снуванні. На стрічці нанесені мітки для фіксації довжини їм наснованих ниток.

Проте і цей пристрій має недоліки, пов'язані з неточністю вимірювання довжини снування через значний опір рухомої стрічки об нерухому направляючу скобу і в місцях перегинів стрічки. Крім того, з часом експлуатації, стрічка зализується, що знижує величину коефіцієнта тертя стрічки по поверхні формованого пакування.

У основу даного винаходу покладена задача створення способу, в якому, за рахунок технологічних особливостей, призводиться визначення довжини довгомірного матеріалу у необхідних одиницях вимірювання при довільних розмірах малоінерційного чуттєвого елементу вимірювального приладу.

У основу даного винаходу покладена задача створення снувальної машини, конструктивні особливості якої сприяли б підвищенню ступеня точності вимірювання довжини снування ниток основи при спрощенні конструкції.

Рішення поставленої задачі способу забезпечується тим, що на снувальній машині, визначають довжину ниток основи з урахуванням їх фактичного натягнення за допомогою закульцьованого відрізка гнучкого чуттєвого елементу довільної фіксованої довжини  $P$  і специфічними фрикційними властивостями. При цьому, фрикційні властивості матеріалу чуттєвого елементу підбирають так, щоб коефіцієнт його тертя по відношенню до ниток по величині був більш ніж коефіцієнт його тертя по відношенню до інших тіл, що сполучаються із стрічкою, при намотуванні ниток в рулон чуттєвий елемент притискають до зовнішньої поверхні рулону, при цьому, чуттєвий елемент умовно підрозділяють на  $n$  рівних секторів, а при його русі у фрикційному взаємозв'язку з рулоном, на кожні  $m$  сектори, що перемістилися, реєструють чергову одиницю довжини ниток основи, при цьому цілі числа  $n$  і  $m$  підбирають так, щоб дотримувалося співвідношення:

$$P = \frac{n}{m}$$

Рішення поставленої задачі пристрою забезпечується тим, що на снувальній машині, міститься встановлений на каретці з можливістю контакту зі снувальним валом вал, що укочує, і лічильник вимірювання довжини наснованих ниток з чуттєвим елементом. Чуттєвий елемент виконаний у вигляді замкнутої гнучкої стрічки, на якій нанесені мітки для фіксації їм наснованих ниток. Стрічка охоплює вал, що укочує, і встановлена в жорстко закріпленій на каретці направляючій, має нагоду обертання і контакту з снувальним валом при снуванні і взаємозв'язана з вимірювальною електричною схемою. При цьому, гнучка стрічка має незначну ширину, виконана з тонкого непрозорого для світлового проміння матеріалу величина коефіцієнта тертя якого щодо матеріалу ниток, що снуються, вища за величину коефіцієнта тертя по поверхні валу, що укочує. Периметр стрічки максимально відповідає периметру валу, що укочує, а по центральній своїй частині стрічка з рівним кроком перфорована отворами, що виконують роль міток і протектора. Напрямна має -образну форму, через яку просмикнута стрічка, а в направляючій встановлена оптопара. При цьому, кількість отворів в стрічці (n) вибирають згідно формули

$$n = P \cdot m,$$

де P - периметр стрічки в метрах;

m - ціла кількість отворів, відповідних одному метру довжини снування.

На відміну від способу прототипу, у якого для визначення довжини ниток основи необхідно проводити математичну операцію множення довжини закріпленого відрізка тканини на кількість вимірювань, поточний результат по довжині снування одержують безпосередньо.

На відміну від пристрою найближчого аналогу, у якого вимірювальна стрічка рухається по нерухомій направляючій і має по своєму ходу два перетини, що збільшує сили фрикційного опору, зношує вимірювальну стрічку, а найважливіше, зменшує точність вимірювання, у пропозиції вимірювальна стрічка рухається по рухомій в тому ж напрямі і з приблизно тією ж швидкістю поверхні валу, що укочує. При цьому, стрічка має форму кільця, діаметр якої приблизно відповідає діаметру циліндра валу, що укочує, що виключає її перетини. Крім того, на стрічці нанесена перфорація, що збільшує її зчеплення з поверхнею формованого пакування.

В результаті цього з'явилася можливість проводити вимірювання довжини довгомірного матеріалу в необхідних одиницях вимірювання при довільних розмірах чуттєвого елемента вимірювального приладу, а також, підвищити ступінь точності вимірювання при спрощенні конструкції снувальної машини.

За рахунок проведених нововведень, на подальших технологічних переходах (при шліхтуванні або перегонці основи з декількох снувальних валів на один ткацький навій), схід основи зі всіх снувальних валів партії відбудеться більшою мірою од-

норазово. Це дозволить зменшити вихід чаду м'яких кінців і, тим самим, підвищити ефективність текстильного виробництва.

На Фіг.1 зображена снувальна машина, загальний вигляд, на Фіг. 2 і 3 перетини А-А і Б-Б по передніх фігур.

Снувальна машина містить основні робочі органи: мірильний вал 1, виконуючий функцію відхиляючого валу, а також датчика швидкості снування системи автоматичного регулювання приводу машини, снувальний вал 2 і вал 3, що укочує, взаємозв'язані між собою за допомогою ниток основи 4, намотуваних в пакування 5 рулонного типу на снувальний вал 2.

Мірильний 1 і снувальний 2 вали встановлені на машині на паралельних осях в нерухомих опорах обертання. Вал 3, що укочує, розташований в опорах обертання на рухомій каретці 6, встановленої з можливістю переміщення валу 3, що укочує, по глибині машини паралельно на самому собі і осі снувального валу 2.

На каретці 6 жорстко закріплена напрямна 7 з пристроєм (отопарою), що зчитує первинного перетворювача вимірювальної схеми лічильника довжини снування. Лічильник виконаний у вигляді електронного блоку з цифровим індикатором, який встановлений на пульті управління машини (не показано).

Напрямна 7 виконана у вигляді рамки (перетин А-А), а її положення відрегульоване так, щоб без визначеної мінімальної гарантований зазор між нею і циліндровою поверхнею валу 3, що укочує (перетин Б-Б).

Чуттєвим елементом лічильника довжини снування служить замкнута в кільце тонка гнучка стрічка 8 незначної ширини. Стрічка 8 протягнута в рамку направляючої 7 і з незначною слабкістю вільно охоплює циліндрове тіло валу 3, що укочує.

До складу направляючої 7 входить корпус 9 П-образної форми (перетин А-А), у верхній частині якого, в похилих отворах встановлена оптопара первинного перетворювача, що включає світлодіод 10 і фотодіод 11. Останні взаємозв'язані з електронним блоком і ізолювані від зовнішнього середовища прозорою скляною пластиною 12 і кришкою 13, які герметично закріплені на корпусі 9. У нижній частині до корпусу 9 прикріплена тонка дзеркальна пластинка 14, на яку частково спирається стрічка 8 і яка замикає направляючу 7 в рамку.

Частина стрічки 8 проходить через зону взаємодії снувального 2 і що укочує 3 валів і фрикційне контактує з ними.

Стрічка 8 виконана з міцного, гнучкого, непрозорого для світлового проміння матеріалу, що володіє високою стійкістю до подовжніх деформацій і дії, що стирають стрічку.

Матеріал стрічки 8 підібраний так, щоб величина коефіцієнта тертя в зоні контакту внутрішньої поверхні кільця стрічки 8 з валом, що укочує, 3 і направляючої 7 була мінімальною, а величина коефіцієнта тертя в зоні контакту зовнішньої сторони стрічки 8 з поверхнею тіла пакування 5 - максимальною.

Довжина замкнутого кільця стрічки 8 вибрана по величині вельми близькою периметру зовнішньої циліндрової поверхні валу 3, що укочує. Це зменшує місцеві перегини стрічки 8 і, як показали експериментальні дослідження, дозволяє різко понизити опір її руху і підвищити точність вимірювання довжини снування.

По своїй центральній замкнутій лінії стрічка 8 рівномірно перфорована отворами 15. Перфорація виконує функцію міток для вимірювання і фіксації лічильником кожного чергового метра насновання ниток і, додатково - функцію протектора, що дозволяє різко збільшити силу зчеплення стрічки 8 з пакуванням 5, тобто з поверхнею намотування ниток на снувальному валу 2.

Кількість ( $n$ ) отворів 15, які виконують в стрічці 8, підбирають виходячи з розрахунку по формулі:

$$n = P \cdot m.$$

де  $P$  - периметр стрічки 8 в метрах (у загальному випадку, в будь-яких інших щях вимірювання довжини);

$m$  - кількість отворів, відповідних одному метру довжини снування.

При цьому  $n$  і  $m$  є цілими числами.

Для партійних снувальних машин, що серійно випускаються і що встановлені на текстильних підприємствах, діаметральні розміри валів 3, що укочують, декілька відрізняються один від одного по величині. Так, зокрема, периметри валів, що укочують, снувальних машин типу СП-180, встановлених на Тираспольському бавовняному об'єднанні «Тиротекс», змінюються в інтервалі від 1,012 до 1,023 метрів.

У таблиці 1 приведені 57 позицій розрахованих за допомогою ЕОМ значень  $n$  і  $m$  під конкретні значення  $P$ , укладені в інтервалі від 1,012 до 1,023 метрів. При цьому, значення  $n$  і  $m$ , що належать одній позиції, не мають загальних дільників на цілі числа при цілочисельному діленні, а це означає, що представлені в таблицях значення  $n$  і  $m$  являються мінімально можливими їх значеннями.

Початковими даними для розрахунку тут, окрім інтервалу зміни значень  $P$ , виступає макси-

мально можливе число значень  $n_{\max}$ , яке вибирається виходячи з конструкторських і технологічних міркувань для заданої снувальної машини, і яке можна виконати в стрічці 8 заданої довжини. В даному випадку, для таблиці 1, це число було призначене рівним 119. Це означає, що в стрічці можна виконати максимум  $n_{\max} = 119$  отворів, наприклад, діаметром 4 мм, а довжина, що залишилася, припаде на перемички між отворами.

У таблиці 2 приведені 18 позицій для підбору значень  $n$  і  $m$  для конкретної величини  $P$ , укладеної у більш вузькому інтервалі значень: від 1,021 до 1,023 метрів. Величина максимального значення  $n$  тут призначена рівною  $n_{\max} = 179$ .

Легко бачити, що, ніж більше отворів 15 буде виконано в стрічці 8, тим, в загальному випадку, збільшиться кількість конкретних значень  $P$  в заданому інтервалі і з більшою мірою точності буде вибрано дійсне значення  $P$  по відношенню до заданого значення.

Незначні відхилення вибраної табличної величини від заданого значення, а також помилка в довжині стрічки, що з'являється при її виготовленні і замиканні в кільце, складуть загальну систематичну помилку. Ця помилка на появу чаду м'яких кінців не впливає, оскільки всі снувальні вали єдиної партії напрацьовуються обов'язково на одній і тій же партійній снувальній машині і систематична помилка для всіх пакувань партії буде однаковою.

Так, наприклад, якщо на всі снувальні вали партії напрацюють по лічильнику основну пряжу артикулу «Сатин 50» довжиною по 32500 метрів, а фактична довжина складе 32580 метрів, то така партія при шліхтуванні зійде зі всіх снувальних валів одноразово, без чаду.

Для поліпшення фрикційного контакту стрічки 8 з поверхнею пакування 5, величина  $n$ , що вибрана з таблиць 1 або 2, може бути збільшена в деяке ціле число раз. При цьому, звичайно, необхідно збільшити і значення  $m$ , вибране з цих же таблиць, в те ж ціле число раз.

Таблиця 1

№п/п	P	m	n	№ п/п	P	m	n	№ п/п	P	m	n
1.	1.012048	84	83	20.	1.015625	65	64	39.	1.019231	53	52
2.	1.012195	83	82	21.	1.015873	64	63	40.	1.019418	105	103
3.	1.012346	82	81	22.	1.016129	63	62	41.	1.019608	52	51
4.	1.012500	81	80	23.	1.016393	62	61	42.	1.019802	103	101
5.	1.012658	80	79	24.	1.016667	61	60	43.	1.020000	51	50
6.	1.012821	79	78	25.	1.016949	60	59	44.	1.020000	51	50
7.	1.012987	78	77	26.	1.017094	119	117	45.	1.020202	101	99
8.	1.013158	77	76	27.	1.017241	59	58	46.	1.020408	50	49
9.	1.013333	76	75	28.	1.017391	117	115	47.	1.020619	99	97
10.	1.013514	75	74	29.	1.017544	58	57	48.	1.020833	49	48
11.	1.013699	74	73	30.	1.017699	115	113	49.	1.021053	97	95
12.	1.013889	73	72	31.	1.017857	57	56	50.	1.021277	48	47
13.	1.014084	72	71	32.	1.018018	113	111	51.	1.021505	95	93
14.	1.014286	71	70	33.	1.018182	56	55	52.	1.021739	47	46
15.	1.014493	70	69	34.	1.018349	111	109	53.	1.021978	93	91

Продовження таблиці 1

16.	1.014706	69	68	35.	1.018519	55	54	54.	1.022222	46	45
17.	1.014925	68	67	36.	1.018692	109	107	55.	1.022472	91	89
18.	1.015152	67	66	37.	1.018868	54	53	56.	1.022727	45	44
19.	1.015385	66	65	38.	1.019048	107	105	57.	1.022989	89	87

Таблиця 2

№п/п	P	m	n	№ п/п	P	m	n	№ п/п	P	m	n
1.	1.021053	97	95	7.	1.021739	47	46	13.	1.022472	91	89
2.	1.021127	145	142	8.	1.021898	140	137	14.	1.022556	136	133
3.	1.021277	48	47	9.	1.021978	93	91	15.	1.022727	45	44
4.	1.021429	143	140	10.	1.022059	139	136	16.	1.022857	179	175
5.	1.021505	95	93	11.	1.022222	46	45	17.	1.022901	134	131
6.	1.021583	142	139	12.	1.022388	137	134	18.	1.022989	89	87

Машина працює таким чином.

При снуванні в обертання від регульованого приводу примусово приводиться снувальний вал 2. Нитки 4 вибираються зі шпулярника (не показаний), огинають мірильний вал 1, що виконує функцію відхиляючого валу і датчика швидкості снування, з додаванням йому обертального руху, намотуються на снувальний вал 2 і формуються в пружно навантажене тіло рулонного типу - пакування 5.

Вал 3, що уключає, на каретці 6 притискається з необхідною технологією текстильного виробництва силою до пакування 5, за рахунок фрикційної взаємодії з пакуванням приводиться в обертальний рух і надає необхідну дію, що уключає, визначаючи пакуванню задану густину формування і, що вимагається технологією снувального виробництва, строго циліндрову форму пакування.

Вимірювальна стрічка 8, затиснена в жалі двох циліндрів: пакування 5 і валу 3, що уключає, також приводиться в обертальний рух навколо осі валу 3. При русі стрічка 8 самовстановлюється перпендикулярно осі снувального валу 2, а під дією відцентрових і аеродинамічних сил одержує додаткове натягнення. Вільна від затискання між валами, що уключає і снувальним, її округла частина спливає на тонкій повітряній подушці над циліндровим тілом валу 3, що уключає. Ці ж динамічні сили перешкоджатимуть засміченню пухом отворів 15 в стрічці 8 і отвору в рамці направляючої 7. Переміщення стрічки 8 уздовж осі валу 3, що уключає, обмежується бічним зазором між нею і боковинами направляючої 7.

У міру збільшення радіусу пакування 5, кутова швидкість снувального валу 2 автоматично зменшується з тим, щоб зберегти лінійну швидкість снування ниток 4 на заданому рівні. Зважаючи на значні навантаження, розміри, вагу і інерційні властивості робочих органів машини, між пакуванням 5 і веденим від снувального валу 2 валом 3, що уключає, завжди, а особливо, в перехідних режимах, при пусках і зупинках машини, матиме місце взаємне прослизання.

Завдяки незначній інерційності, відміченим відмітним фрикційним властивостям свого матеріалу, а також завдяки перфорації отворами на своїй центральній поверхні, що додатково виконує

функцію протектора, стрічка 8 знаходитиметься в майже жорсткому кінематичному взаємозв'язку із зовнішньою поверхнею пакування 5.

Допустимо, що довжина стрічки 8 складає  $P=1,02\text{м}$ , вона перфорована  $n=102$  отворами, а в електронній схемі задане значення  $m=100$  (див. позицію 43 таблиці 1). В даному прикладі табличні значення  $n$  і  $m$  спеціально збільшені в два рази, щоб визначити вищі протекторні властивості стрічки 8.

При русі стрічки 8 автоматично виробляється вимірювання пройденого нею шляху, а, відповідно, і довжини снування ниток 4. Виконується це таким чином:

Пройходження кожного з отворів 15 в стрічці 8 фіксується оптичною 10-11. Світлодіодом 10 виробляється випромінювання в інфрачервоному діапазоні світлового потоку в центральну частину стрічки 8. З рухом стрічки 8, коли в зоні освітлення світлодіодом 10 з'явиться черговий отвір 15, світловий потік, відбившись від дзеркальної пластинки 14, попрямує на фотодіод 11. В результаті свого спрацьовування фотодіодом 11 виробляється черговий сигнал, який буде направлений в проміжну пам'ять електронного блоку і підсумований з її числовим змістом. При досягненні в пам'яті кількості сигналів рівних  $m$  виробиться збільшення показань цифрового індикатора на один метр, а проміжна пам'ять обнулюється і далі процес її заповнення від 0 до  $m$  повторюється.

При досягненні показань лічильника поточної довжини снування заданої величини, електронним блоком видається відповідна команда і машина зупиняється.

В процесі снування періодично відбуваються обриви окремих ниток 4. На це реагує автоматична система виявлення і реєстрації обривів ниток основи і зупиняє машину для проведення операцій їх ліквідації. При снуванні малої пряді (бавовняної, камвольної і ін.) такі зупини відбуваються досить часто.

Для зупинки снувальної машини використовується жорстка система гальмування всіх робочих органів з тим, щоб попередити замотування кінців обірваних ниток в тіло пакування.

Зважаючи на снувальний вал 2 з пакуванням 5, що змінює у процесі снування свій момент іне-

рції, а також свою робочу кутову швидкість, зупинка всіх робочих валів і, зокрема, снувального 2 і що уключає 3 відбуваються асинхронно. При цьому мають місце значні взаємні прослизання одного валу щодо іншого.

Проте, зважаючи на свою конструктивну побудову, гнучка мало інерційна, замкнута в кільце стрічка 8 завжди залишається в чіткому кінематичному взаємозв'язку з тілом пакування 5 і рухатиметься в синхронному взаємозв'язку з поверхнею пакування 5 навіть при зупинці валу 3, що уключає, або, навпаки, залишиться в зчепленні з пакуванням 5, що зупинилося, при інерційному русі валу 3, що уключає.

Кінець напрацювання снувального валу фіксується формувачем сигналу закінчення процесу снування з подальшим включенням вихідного реле і світлового табло.

Перед початком напрацювання нового снувального валу оператор визначає початкове положення лічильника за допомогою установки на "0".

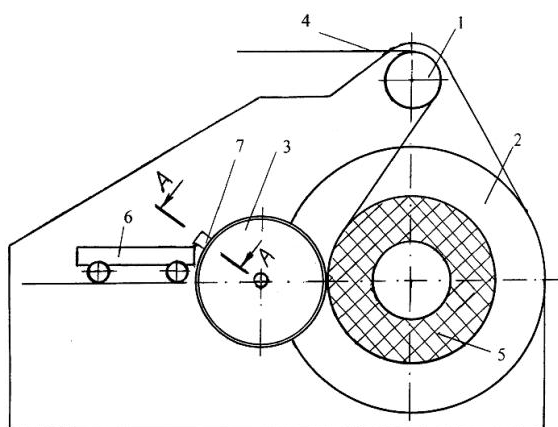
При зміні довжини снування вводиться нове значення (уставка) на закінчення процесу при досяганні заданої довжини снування.

Таким чином, за рахунок запропонованого способу вимірювання довжини довгомірного мате-

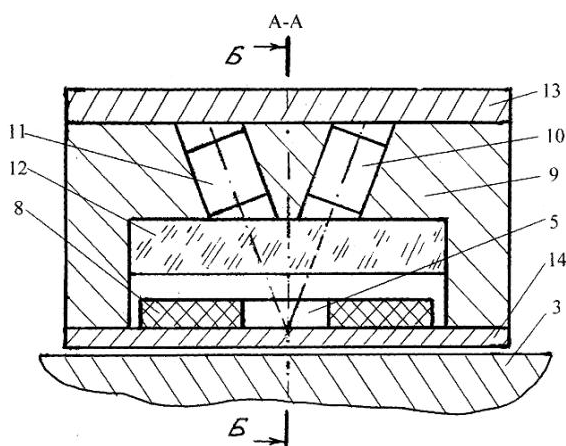
ріалу і конструкції мірильного пристрою, з'явилася можливість упровадження пропозиції на різних партійних снувальних і подібним їм машинах з різними діаметральними розмірами валу, що уключає. При простоті конструкції пропонованого пристрою, останній відрізняється високим ступенем точності вимірювання довгомірного матеріалу в порівнянні з аналогами, що дозволяє, кінець кінцем, в підготовчому ткацькому виробництві текстильної промисловості зменшити вихід м'якого чаду при шліхтуванні і, тим самим, підвищити ефективність виробництва.

Найбільше застосування пропозиції можуть мати місце на намотуючих машинах в різних галузях промисловості, зокрема, в ткацькому виробництві текстильної промисловості.

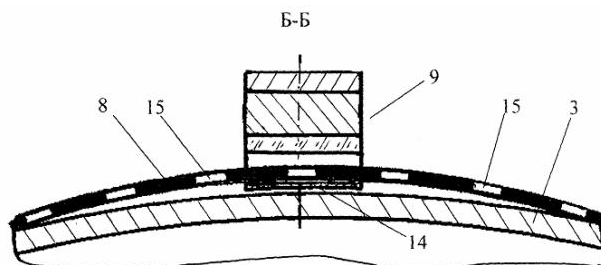
Досягнення поставленої задачі підтверджене експериментальними дослідженнями макетних зразків лічильників довжини снування в лабораторних умовах кафедри «Обладнання підприємств легкої промисловості та побутового обслуговування» Херсонського національного технічного університету, а також у виробничих умовах Херсонського текстильного комбінату і Тираспольського виробничого об'єднання «Тиротекс».



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3