



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87500** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**H01B 13/00**  
**D07B 3/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 10199</b>	(72) Винахідник(и): <b>Онищенко Олександр Миколайович (UA), Піхтовніков Олександр Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>19.08.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2014</b>	(73) Власник(и): <b>Онищенко Олександр Миколайович, вул. 8 Березня, 17, м. Бердянськ, Запорізька обл., 71113 (UA), Піхтовніков Олександр Володимирович, вул. Чапаєва, 33, м. Бердянськ, Запорізька обл., 71116 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2014, Бюл.№ 3</b>	

## (54) КРУТИЛЬНА МАШИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРУЧЕНИХ ВИРОБІВ

### (57) Реферат:

Крутильна машина для виготовлення кручених виробів містить закріплені по ходу технологічного процесу на основі та кінематично пов'язані між собою крутильний механізм, виконаний у вигляді системи роторів, встановлених автономно один від одного, з розміщеними на них зарядними котушками і забезпеченими гальмівними елементами, встановленими співвісно з роторами, закріпленими на стійках, віддавальний пристрій, звивальний вузол, калібр, трансмісійний вал, витяжний і приймальний механізми. Кожен ротор виконаний у вигляді порожнистого ведучого вала, на якому закріплені частини крутильних рамок, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, з встановленими на них напрямними роликами, розташованих симетрично щодо стійки і повернутих на 180° щодо осі обертання ведучого вала, на кінцях якого всередині крутильних рамок закріплені віддавальні вали, з жорстко закріпленими на них зарядними котушками, встановлені на підшипниках і сполучені з багатодисковими гальмами, які є частиною пристроїв автоматичного натягу елемента виробу, які пов'язані з ведучим валом і віддавальними валами, із зарядними котушками, для забезпечення синхронного обертання віддавальних валів, із зарядними котушками і ведучого порожнистого вала, всередині якого на всій довжині закріплені проводки, виконані у вигляді трубок, закріплених за допомогою фланців на торцях ведучого вала і розташованих поблизу осі його обертання, співвісно на всіх роторах, а в кожному проміжку між роторами розташований напрямний пристрій, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок з можливістю переміщення всередину порожнистого ведучого вала одного з сусідніх роторів при завантаженні і розвантаженні зарядних котушок.

U  
UA 87500

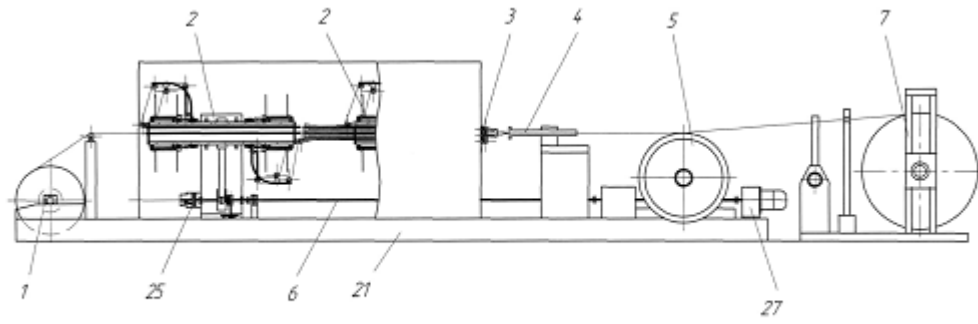


Fig. 1

Корисна модель належить до техніки виробництва кабельних виробів і може бути використана в кабельному і метизному виробництві для виготовлення кабелів, канатів, тросів і т.п.

Відома крутильна машина Central Strander типу MKZ, що включає опорні стійки з елементами приводу, кінематично пов'язані з трансмісією, котушки, встановлені між опорними стійками з можливістю обертання відносно вала і розташовані концентрично щодо осі обертання, флайери, які захоплюють котушки в процесі скрутки, жорстко з'єднані з валом і регульовані залежно від тягового зусилля. Завантаження виробів на котушки здійснюється шляхом намотування за допомогою намотувального пристрою при зупиненій машині, або в процесі роботи машини за рахунок установки додаткових катушок [Інтернет-сайт. [www.Sketvmb.de](http://www.Sketvmb.de) / [rus / sketcable-technology.com](http://rus.sketcable-technology.com) / [sketcable-central-stranders-mkz](http://sketcable-central-stranders-mkz.com) / і сайт [www.Ruscable.ru/news/2008/04/15/-usovershenstvo-vannaya\\_krutilnaya](http://www.Ruscable.ru/news/2008/04/15/-usovershenstvo-vannaya_krutilnaya), стр.1, від 05.07.2013г.].

Аналог має ряд недоліків:

Складність конструкції за рахунок додаткових намотувальних пристроїв;

Втрата продуктивності за рахунок намотування виробу при зупиненій машині або збільшення габаритів машини за рахунок додаткових катушок для намотування виробу в процесі роботи машини;

Неможливість встановлення і зняття катушок з виробом на машину;

Складність і тривалість заправки виробів в крутильних пристроях;

Неможливість максимально наблизити виріб до осі обертання і збільшить частоту обертання крутильних пристроїв, що значно знижує продуктивність.

Відома крутильна машина, яка містить послідовно розташовані опорні стійки з приводними валами, на яких закріплені частини крутильних рамок у вигляді V-подібних профілів з напрямними роликами. Між опорними стійками на кінці приводних валів підвішені люльки з віддавальними катушками. Під кожною люлькою встановлено завантажувально-розвантажувальний пристрій. Крутильна машина має також віддавальний пристрій, приймальний пристрій, трансмісійний вал, тяговий пристрій, розетку і калібр.

Завровка виробів здійснюється шляхом обгинування всіх катушок по траєкторії, близької до синусоїди, а в проміжку між роликами - на максимальному видаленні від осі обертання. [Авторське свідоцтво СРСР № 966752, 1982, МПК D 07 B 3/02].

Проте відома крутильна машина має недоліки:

Великі габарити машини не дозволяють економити виробничу площу;

Розташування проводу в крутильних пристроях близьке до синусоїди, а в проміжках між V-подібними роликами на максимальному видаленні від осі обертання і відсутності напрямних пристроїв в цьому проміжку піддає провід значному впливу відцентрових сил, що не дозволяє збільшити частоту обертання крутильних рамок і, як наслідок, збільшити продуктивність машини;

Трудомісткість у виготовленні за рахунок великої кількості стійок, V-подібних рамок, напрямних роликів, люльок;

У процесі роботи машини в міру зменшення кількості дроту, зменшується маса і радіус сходу дроту з катушки, що призводить до зміни його натягу, а відсутність автоматичного натягу проводу вимагає періодичної зупинки машини і регулювання натягу проводу, що значно знижує продуктивність машини.

Найближчим аналогом є крутильна машина для виготовлення кручених виробів, яка містить закріплені по ходу технологічного процесу на основі, і, кінематично пов'язані між собою крутильний механізм, виконаний у вигляді системи, встановлених автономно один від одного, роторів з розміщеними всередині них зарядними катушками і напрямними матеріалу, що звивається, встановленими співвісний з роторами. Кожен ротор виконаний у вигляді ведучого вала, на кінцях якого розміщені один навпроти одного жорстко пов'язані з ведучим валом пара несучих валів з встановленими на них зарядними катушками і стрічковими гальмами, жорстко пов'язаними з несучими валами і зарядними катушками, для забезпечення синхронного обертання зарядних катушок, несучих і ведучих валів. Напрявні матеріалу, що звивається, виконані у вигляді циліндрів з дном, зверненим до ведучого вала, на внутрішній бічній поверхні циліндра встановлені ролики. Матеріал, що звивається, розташовується в машині по синусоїдальній кривій, причому в проміжку між роторами на максимальному видаленні від осі обертання. Між роторами крутильного механізму відсутній жорсткий механічний зв'язок. Крім того, машина складається з вузла, що звиває, плашкотримача, витяжного механізму, приймального механізму, трансмісійного приводного валу. [Патент РФ № 2235818, від 27.08.2003 г., МПК 7 D 07 B 3/002].

Недоліками відомої машини для виготовлення кручених деталей є:

Розташування проводу в крутильному механізмі по синусоїдальній кривій, а в проміжку між роторами на максимальному видаленні від осі його обертання і відсутність напрямних пристроїв в цьому проміжку, при цьому матеріал, що звивається, піддається значному впливу відцентрових сил, що може призводити до погіршення якості крученого виробу, а також не дозволяє збільшити частоту обертання крутильного механізму і, як наслідок, збільшити продуктивність машини;

Напрямні матеріалу, що звивається, виконані у вигляді циліндрів великого діаметра з дном, зверненим до ведучого вала, збільшують масу обертових частин і інерційні сили, що також не дозволяє збільшити частоту обертання крутильного механізму, а отже, і збільшити продуктивність машини;

У процесі роботи машини в міру зменшення кількості проводу на катушці змінюється маса і радіус сходу дроту з катушки, що призводить до зміни його натягу, а відсутність автоматичного натягу проводу вимагає періодичної зупинки машини і ручного регулювання натягу проводу;

Складність заправки матеріалу, що звивається (по синусоїдальній кривій), збільшує час заправного режиму.

В основу цієї корисної моделі поставлено задачу створити таку крутильну машину для виготовлення кручених виробів, в якій нове виконання деталей і вузлів, нове їх розташування і поєднання забезпечили б підвищення продуктивності машини, спрощення заправки, скорочення часу заправного режиму і поліпшили якість готового виробу.

Поставлена задача вирішується тим, що в крутильній машині для виготовлення кручених виробів, що містить закріплені по ходу технологічного процесу на основі та кінематично пов'язані між собою крутильний механізм, виконаний у вигляді системи роторів, встановлених автономно один від одного, з розміщеними на них зарядними катушками і забезпеченими гальмівними елементами, встановленими співвісно з роторами, закріпленими на стійках, віддавальний пристрій, звивальний вузол, калібр, трансмісійний вал, витяжний і приймальний механізми, згідно з корисною моделлю, кожен ротор виконаний у вигляді порожнистого ведучого вала, на якому закріплені частини крутильних рамок, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, з встановленими на них напрямними роликами, розташованих симетрично щодо стійки і повернутих на  $180^\circ$  щодо осі обертання ведучого вала, на кінцях якого всередині крутильних рамок закріплені віддавальні вали, з жорстко закріпленими на них зарядними катушками, встановлені на підшипниках і сполучені з багатодисковими гальмами, які є частиною пристроїв автоматичного натягу елемента виробу, які пов'язані з ведучим валом і віддавальними валами, з зарядними катушками для забезпечення синхронного обертання віддавальних валів, із зарядними катушками і ведучого порожнистого вала, всередині якого на всій довжині закріплені проводки, виконані у вигляді трубок, закріплених за допомогою фланців на торцях ведучого вала і розташованих поблизу осі його обертання, співвісно на всіх роторах, а в кожному проміжку між роторами розташований напрямний пристрій, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок з можливістю переміщення всередину порожнистого ведучого вала одного з сусідніх роторів при завантаженні і розвантаженні зарядних катушок.

Завдяки виконанню в крутильному механізмі кожного ротора у вигляді порожнистого ведучого вала, елемент, що звивається, від зарядної катушки подається всередину порожнистого ведучого вала ротора на відстань, близьку до осі його обертання, і далі на цій ж відстані проходить шлях через всі ротори до звивального вузла, що дозволяє значно зменшити вплив відцентрових сил, а напрямний пристрій, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок і розташований в проміжку між роторами і який прибирають при завантаженні і розвантаженні зарядних катушок всередину порожнистого ведучого вала одного з сусідніх роторів, виключає провисання і вібрацію елемента, що звивається, в процесі роботи машини, що дозволяє, на відміну від машини, прийнятої за прототип, збільшити частоту обертання крутильного механізму і, як наслідок, збільшити продуктивність машини.

У найближчому аналозі елемент, що звивається, виробу проходить шлях від зарядної катушки до звивального вузла, по синусоїдальній кривій, а в проміжку між роторами на максимальній відстані від осі обертання, а також через відсутність напрямних пристроїв в цьому проміжку не дозволяють збільшити частоту обертання крутильного механізму, а отже, і продуктивність машини.

Крутильні рамки, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, розташованих симетрично щодо стійки і повернутих на  $180^\circ$  щодо осі обертання, дозволяють знизити масу обертаючих частин і інерційні сили, що дозволяє збільшити частоту обертання крутильного механізму, а отже і збільшити продуктивність машини. У найближчому аналозі напрямні матеріалу, що звивається, виконані у вигляді циліндрів з дном, зверненим до ведучого вала, значно збільшують масу обертових частин і інерційні сили.

Ротори крутильного механізму забезпечені пристроєм автоматичного натягнення елемента, що зивається, виробу, виконаного у вигляді важеля з напрямними роликами, шарнірно закріпленого на Г-подібній рамці і сполученого з повзуном, що впливає через пружини на багатодискове гальмо, котре з'єднане з віддавальними валами, з жорстко закріпленими на них зарядними котушками.

Пристрій автоматичного натягу елемента, що зивається, виробу дозволяє створити постійний натяг елемента, що зивається, виробу незалежно від ємності зарядної котушки і радіуса сходу елемента, що зивається, виробу з зарядної котушки, що дозволяє поліпшити якість готового виробу і збільшити продуктивність машини. Відсутність автоматичного натягу матеріалу, що зивається, у найближчому аналозі вимагає періодичної зупинки машини і ручного регулювання натягу елемента виробу, що знижує продуктивність машини і знижує якість готового виробу.

Заправка крутильного механізму від зарядних котушок до звивального вузла здійснюється з торця порожнистого ведучого вала через проводки на відстані, близькій до осі обертання на всіх роторах, спрощує операцію заправки і дозволяє скоротити час заправного режиму. Заправка від зарядних котушок до звивального вузла, здійснюється за синусоїдальною кривою, що обгинає кожен котушку, що ускладнює заправку машини елемента, що зивається, виробу.

Заявлені конструктивні ознаки дозволяють створити машину, яка відрізняється високими техніко-економічними показниками по продуктивності машини, якості готового виробу, спрощує заправку машини.

Машина проста у виготовленні і вимагає менше часу на складання і обслуговування в період експлуатації, може компонуватися різною кількістю роторів і, таким чином, дозволяє розширити асортимент виготовлених кручених виробів.

Ведучі вали з Г-подібними рамками кожного наступного за напрямком руху виробу, що зивається, ротора можуть бути повернені щодо попереднього на кут  $\beta = 180^\circ / n_p$ , де  $n_p$  - кількість роторів, щоб зрівноважити обертові моменти всього крутильного механізму машини.

Ротори крутильного механізму можуть бути забезпечені пристроєм автоматичного натягу елемента, що зивається, виробу, який виконано у вигляді важеля з напрямним роликом, шарнірно закріпленого на кожній Г-подібній рамці і поєднаного з повзуном, а через пружини з багатодисковим гальмом, сполученим з кожним ведучим валом і віддавальним валом, на якому жорстко закріплена зарядна котушка.

Пропонована крутильна машина схематично представлена на фіг. 1-3. На фіг. 1 представлений загальний вигляд машини. На фіг.2 показаний фрагмент ротора крутильного механізму. На фіг. 3 дана схема проходження елемента, що зивається, виробу.

На фігурах зображено: 1 - віддавальний пристрій, 2 - крутильний механізм у вигляді роторів, 3 - звивальний вузол, 4 - калібр, 5 - витяжний механізм, 6 - трансмісійний вал, 7 - приймальний механізм, 8 - порожнистий ведучий вал, 9 - крутильна рамка, 10 - стійка, 11 - важіль, 12 - повзун, 13 - пружина, 14 - багатодискове гальмо, 15 - віддавальний вал, 16 - підшипники віддавального вала, 17 - зарядні котушки, 18 - напрямні ролики, 19 - проводки всередині порожнистого ведучого вала для елемента, що зивається, виробу, 20 - підшипники в стійці для порожнистого ведучого вала, 21 - основа, 22 - зубчасто-пасова передача, 23 - ведучий приводний шків, 24 - відомий приводний шків, 25 - гальмо, 26 - кулачкові муфти, 27 - мотор-редуктор, 28 - напрямний пристрій.

Крутильна машина для виготовлення кручених виробів містить закріплений по ходу технологічного процесу на основі 21 і кінематично пов'язані між собою крутильний механізм 2, виконаний у вигляді системи роторів, встановлених автономно один від одного, з розміщеними на них зарядними котушками 17 і забезпеченими гальмівними елементами, встановленими співвісно з роторами, закріпленими на стійках 10, віддавальний пристрій 1, звивальний вузол 3, калібр 4, трансмісійний вал 6, витяжний 5 і приймальний 6 механізми. Кожен ротор виконаний у вигляді порожнистого ведучого вала 8, на якому закріплені частини крутильних рамок 9, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, з встановленими на них напрямними роликами 18, розташованих симетрично щодо стійки 10 і повернутих на  $180^\circ$  щодо осі обертання ведучого вала 8, на кінцях якого всередині крутильних рамок 9 закріплені віддавальні вали 15, з жорстко закріпленими на них зарядними котушками 17, установлені на підшипниках 16 і сполучені з багатодисковими гальмами 14, що є частиною пристроїв автоматичного натягу елемента виробу, які пов'язані з ведучим валом 8 і віддавальними валами 15 із зарядними котушками 17 і ведучого порожнистого вала 8, усередині якого на всій довжині закріплені проводки 19, виконані у вигляді трубок, закріплених за допомогою фланців на торцях ведучого вала 8 і розташованих поблизу осі його обертання, співвісний на всіх роторах, а в кожному проміжку між роторами

розташовано напрямний пристрій 28, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок з можливістю переміщення всередину порожнистого ведучого вала 8 одного з сусідніх роторів при завантаженні і розвантаженні зарядних котушок 17.

Приклад. Крутильна машина для виготовлення кручених виробів складається з кінематично пов'язаних між собою механізмів та основних вузлів (фіг. 1): віддавальний вал пристрою 1, крутильного механізму 2 у вигляді роторів, звивального вузла 3, калібру 4, витяжного механізму 5, трансмісійного вала 6, приймального механізму 7.

Кожен ротор крутильного механізму 2 (фіг. 2) містить порожнистий ведучий вал 8, на якому закріплені частини крутильних рамок 9, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, розташованих симетрично щодо стійки 10 і повернутих на  $180^\circ$  щодо осі обертання ведучого вала 8, пристрій автоматичного натягу елемента, що звивається, виробу, виконаний у вигляді важеля 11, шарнірно закріпленого на крутильній рамці 9 і з'єднаного з повзуном 12, що впливає через пружини 13 на багатодискове гальмо 14. На кінцях ведучого вала 8, всередині крутильних рамок 9 закріплені віддавальні вали 15, встановлені на підшипниках 16 і сполучені з багатодисковими гальмами 14. На віддавальних валах 15, жорстко закріплені зарядні котушки 17. На торцях ведучого вала 8, а також на кінці важелів 11 і крутильних рамок 9 закріплені напрямні ролики 18, по яких рухається виріб, що звивається. Усередині порожнистого ведучого вала 8 на всій довжині закріплені проводки 19, виконані у вигляді трубок і закріплені за допомогою фланців на торцях ведучого вала 8.

Кожен ротор крутильного механізму 2 встановлений в стійках 10 на підшипниках 20 для порожнистого ведучого вала 8. Між роторами крутильного механізму 2 відсутній жорсткий механічний зв'язок, так як вони стоять автономно один від одного, причому крутильні рамки 9 кожного наступного, по напрямку руху виробу, що звивається, ротора зміщені щодо попереднього на кут  $\beta = 180^\circ / n_p$ , де  $n_p$  - кількість роторів.

Наприклад, при кількості роторів  $n_p = 4$ ,  $\beta = 180^\circ / 4 = 45^\circ$ .

Крутильний механізм 2 закріплений на стійках 10 (за кількістю роторів), установлених на основі 21, і містить зубчасто-пасову передачу 22 з ведучим приводним шківом 23 і веденим приводним шківом 24, які передають обертання від трансмісійного вала 6 до порожнистого ведучого вала 8.

Трансмісійний вал 6 оснащений гальмом 25 (фіг. 1), що забезпечує зупинку машини. На трансмісійному валу 6 встановлені кулачкові муфти 26 для можливості відключення роторів.

Витяжний механізм 5 забезпечений пристроєм реверсу (на фігурі умовно не показаний), який перемикається при зміні напрямку обертання мотор-редуктора 27 (фіг. 1).

У проміжку між роторами розташований напрямний пристрій 28, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок, який забирається всередину порожнистого ведучого вала 8, сусіднього по напрямку руху виробу, що звивається, ротора і не перешкоджає завантаженні і розвантаженні зарядних котушок 17.

Завантаження машини зарядними котушками 17 можна робити як знизу за допомогою спеціальних завантажувальних пристроїв (на фігурі умовно не показані), так і зверху за допомогою вантажопідіймальних пристроїв (наприклад, тельфера, на фігурі умовно не показаний).

Схема проходження елемента, що звивається, через крутильний механізм показана на фіг. 3. Центральний елемент виробу віддавального пристрою 1 подається в центр обертання роторів крутильного механізму 2 і вздовж осі його обертання через всі ротори подається в звивальний вузол 3. Знятий з лівої від стійки 10 зарядної котушки 17, елемент виробу через систему напрямних роликів 18 подається до торця ведучого вала 8 на відстань, близьку до осі його обертання, далі через проводки 19 всіх роторів подається в звивальний вузол 3, а знятий з правої від стійки 10 зарядної котушки 17, елементу, що звивається, виробу через систему роликів 18 подається до торця ведучого вала 8 на відстань, близьку до осі його обертання, далі подається до проводок 19 сусіднього, за напрямом руху елемента, що звивається, виробу, ротора і далі через проводки 19 всіх інших роторів подається в звивальний вузол 3.

Машина працює таким чином.

З пуском машини від приводного трансмісійного вала 6, за допомогою приводних шківів 23 і 24 зубчасто-пасової передачі 22, отримують синхронне обертання в одному і тому ж напрямку крутильні рамки 9, ведучий вал 8, віддавальні вали 15, з насадженими на них по обидва боки стійки 10 зарядними котушками 17. Синхронне обертання отримують всі ротори крутильного механізму 2 машини, задіяні у виробництві конкретної конструкції крученого виробу.

Синхронне обертання кожної зарядної котушки 17 відбувається за рахунок багатодискового гальма 14, яке забезпечує зчеплення зарядної котушки 17 з крутильною рамкою 9, а обертання

можливе тільки за умови, якщо момент тертя, створюваний гальмом 14, перевищує реакційний момент, що виникає від ваги зарядної котушки 17, тобто  $M_{\text{тр.торм.}} > M_{\text{реактив. зар. кат.}}$

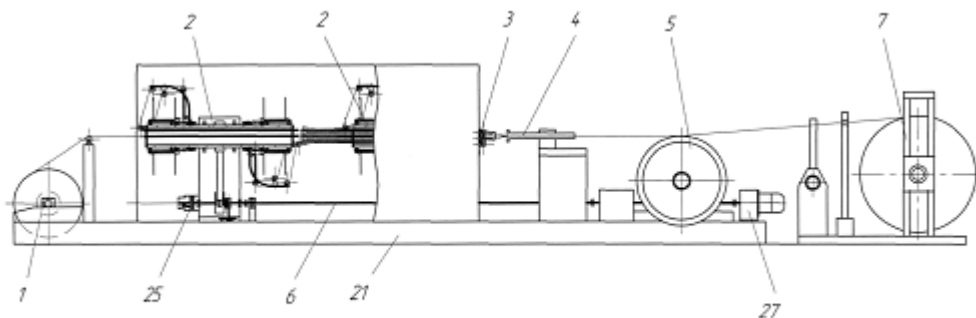
Одночасно з обертанням роторів приводиться в обертання витяжний механізм 5 машини, який через елемент, що звивається, виробу впливає на важіль 11, який через повзун 12 зменшує дію пружини 13 на гальмо 14, зменшуючи момент тертя, створюваний гальмом 14, тобто  $M_{\text{тр.торм.}} > M_{\text{реактив. зар. кат.}}$ , і відбувається витягування елементів, що звиваються, виробу з зарядних котушок 17 до звивального вузла 3, де відбувається звивка готового виробу. Зарядна котушка 17, отримуючи додаткове обертання від витяжного механізму 5, випереджає рамку 9 і послаблює вплив на важіль 11, який через повзун 12, збільшує дію пружин 13 на гальмо 14, збільшує момент тертя, створюваний гальмом 14. Надалі цикл повторюється, і, таким чином, автоматично створюється постійний натяг елемента, що звивається, виробу незалежно від ємності зарядної котушки 17 і радіусу сходу елемента, що звивається, виробу з зарядної котушки 17.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

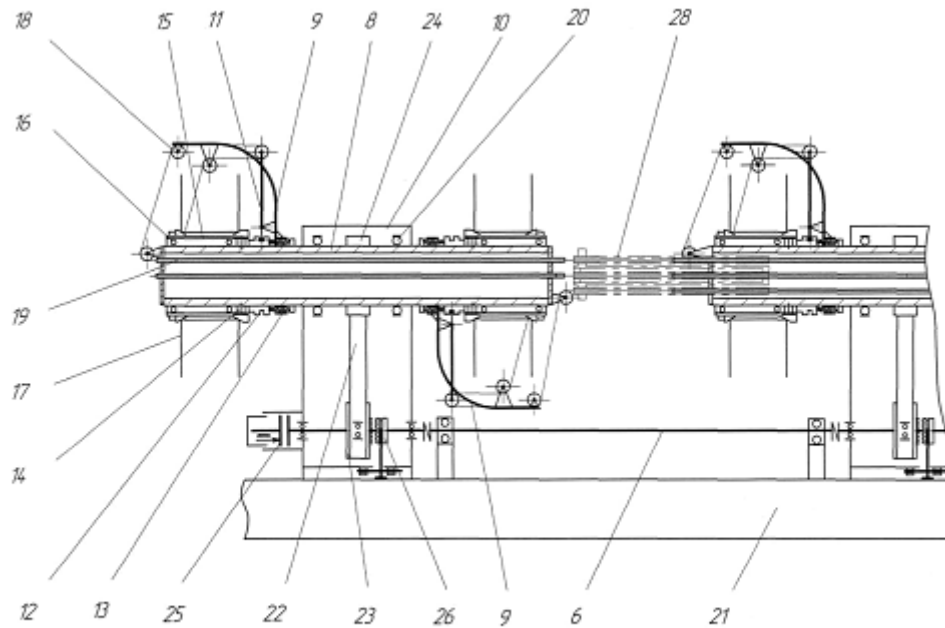
1. Крутильна машина для виготовлення кручених виробів, що включає закріплені по ходу технологічного процесу на основі та кінематично пов'язані між собою крутильний механізм, виконаний у вигляді системи роторів, встановлених автономно один від одного, з розміщеними на них зарядними котушками і забезпеченими гальмівними елементами, встановленими співвісно з роторами, закріпленими на стійках, віддавальний пристрій, звивальний вузол, калібр, трансмісійний вал, витяжний і приймальний механізми, яка **відрізняється** тим, що кожен ротор виконаний у вигляді порожнистого ведучого вала, на якому закріплені частини крутильних рамок, виконані у вигляді двох Г-подібних профілів, з встановленими на них напрямними роликами, розташованих симетрично щодо стійки і повернених на  $180^\circ$  щодо осі обертання ведучого вала, на кінцях якого всередині крутильних рамок закріплені віддавальні вали, з жорстко закріпленими на них зарядними котушками, встановлені на підшипниках і сполучені з багатодисковими гальмами, які є частиною пристроїв автоматичного натягу елемента виробу, які пов'язані з ведучим валом і віддавальними валами із зарядними котушками, для забезпечення синхронного обертання віддавальних валів із зарядними котушками і ведучого порожнистого вала, всередині якого на всій довжині закріплені проводки, виконані у вигляді трубок, закріплених за допомогою фланців на торцях ведучого вала і розташованих поблизу осі його обертання, співвісно на всіх роторах, а в кожному проміжку між роторами розташований напрямний пристрій, виконаний у вигляді системи телескопічних трубок з можливістю переміщення всередину порожнистого ведучого вала одного з сусідніх роторів при завантаженні і розвантаженні зарядних котушок.

2. Крутильна машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що ведучі вали з Г-подібними рамками кожного наступного за напрямом руху виробу, що звивається, ротора повернуті відносно попереднього на кут  $\beta = 180^\circ/n_p$ , де  $n_p$  - кількість роторів.

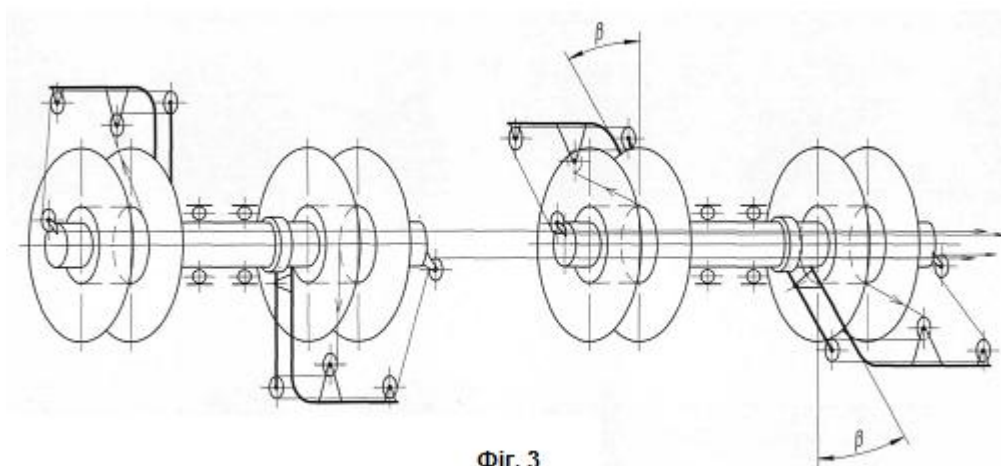
3. Крутильна машина за кожним з пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що ротори крутильного механізму забезпечені пристроєм автоматичного натягу елемента, що звивається, виробу, який виконано у вигляді важеля з напрямним роликом, шарнірно закріпленого на кожній Г-подібній рамці і з'єднаного з повзуном, а через пружини - з багатодисковим гальмом, сполученим з кожним ведучим валом і віддавальним валом, на якому жорстко закріплена зарядна котушка.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601