



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109127** (13) **U**  
(51) МПК  
**E01B 9/30** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2016 02004</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>01.03.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2016</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2016, Бюл.№ 15</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Софронов Вадим Сергійович (UA), Плугін Андрій Аркадійович (UA), Софронова Ірина Вадимівна (UA), Олійник Едуард Миколайович (UA), Плугін Аркадій Миколайович (UA), Мірошніченко Сергій Валерійович (UA), Романенко Олександр Валерійович (UA), Калінін Олег Анатолійович (UA), Плугін Дмитро Артурович (UA), Лютий Віталій Анатолійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</b></p>
--	--

**(54) ПРУЖНЕ РЕЙКОВЕ СКРІПЛЕННЯ З ПІДВИЩЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ**

**(57) Реферат:**

Пружне рейкове скріплення, що включає пружинну клему, амортизуючу прокладку, що встановлюється під рейкою, анкер - болт з гайкою, який закріплюється в шпалі з можливістю заміни і служить регулятором натягу клеми, яка виконана ω-подібної форми, усі елементи якої розміщені в одній площині, при цьому прямі кінцеві ділянки клеми взаємодіють з рейкою через ізоляційний вкладиш, дві протилежні ділянки взаємодіють з шпалою через ізолюючу прокладку, причому ці ділянки в місці спірання на ізолюючу прокладку мають прямі елементи, які по дузі переходять в інші елементи клеми, середня ділянка клеми виконана у вигляді петлі.

UA 109127 U

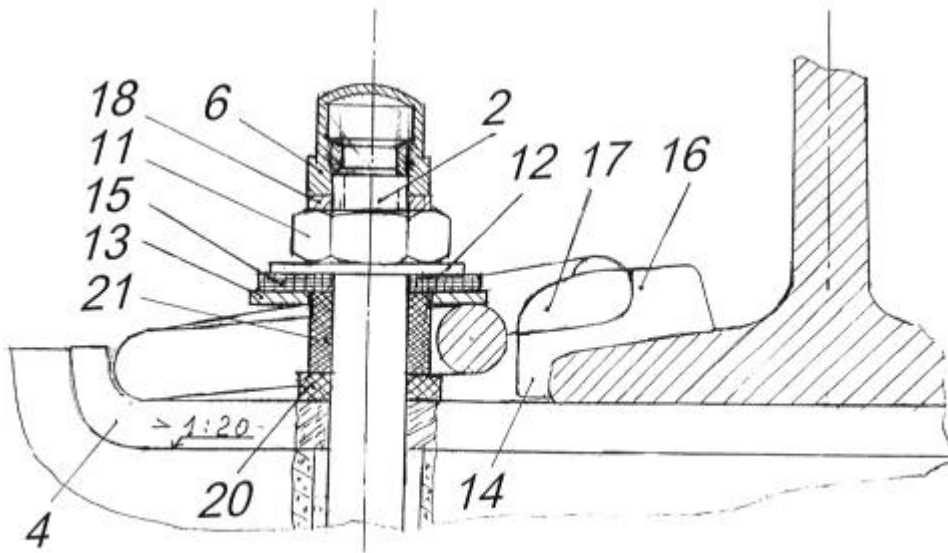


Fig. 1

Корисна модель належить до конструкції верхньої будови залізничної колії, в першу чергу на залізобетонних шпалах, які уніфіковані під болтові скріплення типів - БП, ЖБ, ЖБР і мають відстань між отворами під болти на кожному кінці шпали навколо 244 мм [1].

Відомо проміжне пружне рейкове скріплення [2], що містить пружинну клеми, елементи якої при виготовленні розміщені в одній площині, пряма ділянка якої взаємодіє з рейкою через ізолюючий вкладиш, дві зовнішні дугоподібні ділянки та дві півкільцеві ділянки - з шпалою, дві внутрішні кінцеві ділянки - з анкером через регулятор натягу клеми. Ці ознаки співпадають з істотними ознаками даної корисної моделі. Регулятор натягу виконано у вигляді клина з заглибленнями, анкер виконаний у вигляді U-подібної скоби, кінці якої жорстко закріплені у залізобетонній шпалі.

Недоліком цього рейкового скріплення є недостатня надійність регулятора натягу і закріплення кінцевих ділянок клеми у петлі жорстко закріпленого анкера при дії на рейку поперечних сил, а також ускладнення його впровадження у зв'язку з необхідністю виготовлення нових шпал.

Відомо рейкове безболтове безпідкладкове скріплення [3], що включає пружинну клеми та анкерний елемент, при цьому пряма ділянка клеми взаємодіє з рейкою через ізолюючий вкладиш, клема має дві вигнуті ділянки, що спираються на шпалу. Ці ознаки співпадають з істотними ознаками корисної моделі. Кінці клеми закріплені шарнірно у анкерному елементі з можливістю повороту біля горизонтальної вісі та прокладки. Анкер скріплення забивається хвостовиком у шпалу при її виготовленні. Рейка фіксується за допомогою ізолюючих вкладишів у спеціальному заглибленні підрейкової площинці.

Недоліком цього скріплення є те, що воно не передбачене для використання в існуючих залізобетонних шпалах із отворами під клемено-болтові скріплення типів БП, ЖБ, ЖБР [1] і вимагає виготовлення нових шпал зі спеціальною конфігурацією підрейкової площинки. Крім цього, клема складна у виготовленні, бо елементи клеми розміщені не в одній площині.

Найбільш близьким за технічною суттю є проміжне рейкове скріплення [4], що включає підрейкову прокладку, розміщену під нею підкладку з ребордами, пружинну клеми, яка через ізолюючу прокладку спирається на шпалу, а протилежними кінцями на рейку, закладний болт-анкер, що закріплюється у отворі шпалі обертанням на 90°, ізолюючі вкладиші у вигляді пружних конічних пробок, регулятор натягу клеми у виді болта з гайкою, амортизуючу прокладку підвищеної пружності і товщини, що встановлюється під рейкою. Ці ознаки співпадають з істотними ознаками даної корисної моделі.

Пружинна клеми виконана у виді двошарової пластинчастої пружини, кожний шар якої, приблизно у середній частині, має отвір для одягання на болт-анкер регулятора натягу. Діаметр отвору складає, приблизно, третину ширини пластин клеми. Клеми ізолювана від болта відповідними втулками-вкладишами.

Недоліком скріплення є несумісність величин пружних деформацій сталевий клеми і еластичної прокладки підвищеної товщини (~ 14 мм). При наїзді колеса рухомого складу на рейку над шпалою, пружна деформація клеми завершується швидше ніж еластична у прокладку підвищеної товщини, що зменшує тиск клеми на рейку, навіть до відриву клеми від рейки. Це набувається тому, що база основної частини пружної деформації визначена місцем ослаблення перерізу клеми отвором під анкерний болт з ізоляційними втулками. Прагнення підтягнути клеми приводить до підвищення їх виходу з роботи. Тобто, така клеми дуже жорстка для прокладок підвищеної товщини під рейки і тому непридатна для зменшення жорсткості скріплення.

Другим недоліком скріплення є недостатня надійність електроізоляції скріплення у зв'язку з малою довговічністю ізоляційних втулок [1], що природно, при розміщенні ізоляційних втулок в місці активних знакозмінних деформацій клеми. В результаті сумісних з клемою деформацій згину, в композиційних, недостатньо пружних матеріалах, виникає ефект внутрішнього тертя, що веде до накопичування напружень до руйнівних значень, чому сприяють значні напруження стиску, крім того конструкція цього скріплення не дозволяє підкладати під рейку додаткові підкладки товщиною 10-15 мм, що необхідно для експлуатаційної правки путі.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення рейкового скріплення, в якому шляхом зміни конструкції забезпечити надійну роботу елементів рейкового скріплення, їх довговічність можливості регулювання колії за висотою та шириною, використання його на нових і експлуатованих шпалах з отворами під болтові скріплення без виключення їх з роботи при монтажі скріплення, а також підвищена надійність подвійної електричної ізоляції і зменшення витрат на експлуатацію.

Поставлена задача вирішується тим, що пружне рейкове скріплення включає пружинну клеми, амортизаційну прокладку, що встановлюється під рейкою, анкер-болт з гайкою, який

закріплюється в шпалі з можливістю заміни і служать регулятором натягу клеми, клема виконана  $\omega$ -подібної форми, усі елементи якої розміщені в одній площині, при цьому прямі кінцеві ділянки клеми взаємодіють з рейкою через ізолюючий вкладиш, дві протилежні вигнуті ділянки взаємодіють з шпалою через ізолюючу прокладку і мають прямі елементи, які за дугою переходять в інші ділянки клеми. Середня ділянка клеми виконана у вигляді еліпсної петлі, яка через ізолюючу втулку і металеві шайби взаємодіє з регулятором натягу. Ізоляційний вкладиш, через який прямі кінцеві елементи клеми взаємодіють з рейкою, має упор, що взаємодіє з зовнішніми сторонами кінцевих елементів клеми з сторони рейки. При цьому ребро жорсткості проходить через зазор між торцями кінцевих елементів клеми. Таким чином вкладиш з ребром жорсткості передають поперечний тиск від рейки на пружну клеми, еластичну ізоляційну прокладку і на бетон шпали. При цьому для підвищення надійності і довговічності найбільш навантажених елементів скріплення - пружинистої клеми і ізоляційної прокладки, при необхідності, під клеми встановлюють підкладку, що має відбортовані протилежні сторони і отвір для одягання на анкер-болт, при цьому одна з відбортованих сторін підкладки розміщується поміж ізоляційною прокладкою і вигинами клеми, а протилежна сторона поміж закругленою середньою частиною клеми і ізоляційним вкладишем з зазором "b", який буває в межах 0-5 мм і регулює поперечну жорсткість скріплення, найбільший розмір якого визначається допустимим значенням пружної деформації кінців клеми, які взаємодіють з ізоляційним вкладишем, крім того для підвищення надійності електричної ізоляції, ізоляційні елементи - втулка і вкладиш складають послідовний ізоляційний ланцюг, тобто - подвійну електричну ізоляцію, при цьому ізоляційна втулка, що одягається на закладний болт-регулятор натягу, виконана складеною з декілька елементів простої форми, крім того для підвищення довговічності елементів скріплення з різьбою, захисту їх від корозії і зниження експлуатаційних витрат, на залишок різьби анкера щільно, впритул до гайки, нагвинчують ковпачок з мастилом.

Наведені вище ознаки даної корисної моделі забезпечують досягнення технічного результату, що вказано вище.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає в наступному.

Заміна жорсткої пластинчастої клеми на більш пружну  $\omega$ -подібну форму дає можливість погодження величин пружних деформацій клеми і еластичної прокладки під рейкою, що є основною умовою постійного притискування шпали до рейки і виключає її підвищений угон, крім того передача поперечних сил від рейки на шпалу через пружну клеми зменшує поперечну жорсткість путі.

Виконання елементів  $\omega$ -подібної клеми, що спираються на шпалу через ізоляційну прокладку з прямими ділянками збільшує площу передавання поперечних сил, діючих при проїзді потягу, що зменшує напруження в еластичній ізоляційній прокладці до допустимих і тим збільшує її довговічність.

Виконання середньої частини клеми необхідного розміру у виді еліпсної петлі, більша вісь якої розміщена вздовж шпали, сприяє розміщенню ізоляційних втулок з підвищеною товщиною стінок і міцністю між болтом-анкером і клемою, що збільшує термін їх експлуатації і безпеку руху. Крім цього зменшення відстані між елементами клеми, що розміщені між петлею і прямими ділянками дозволяє їх додатково подовжити і зменшити розширення клеми, крім того більша вісь еліпса перевищує меншу на величину "b", що виключає передачу бокового тиску на закладний болт і яка визначається при величині максимального поперечного тиску від рейки.

На відміну від прототипу, ізоляційна втулка складається з декількох елементів простої форми, перший з них - еластична шайба - 20, другий елемент втулка - 21, далі металева шайба - 13, ізолююча шайба - 15, наприклад з текстоліту, і зверху металева шайба - 12. Розміщення ізолюючої шайби між металевими зменшує концентрацію напружень і забезпечує необхідну довговічність і надійність електричної ізоляції.

Ізоляційний вкладиш має два упора в рейку. В упорі 14 рейка спирається на консольний виступ, а в упорі 16 взаємодіє з клемою 1. При цьому, для виконання необхідного регламентованого розширювання колії на кривих ділянках путі, відстань між упорами 14 і в кінці клеми - 16 на вкладиші виконують декількох типорозмірів, що надійно стабілізує розміщення рейки. Виконання вкладиша з ребром жорсткості зміцнює його в напрямку діючих поперечних сил і фіксує його розміщення на рейці.

Встановлення, при необхідності, підкладки з відбортованими протилежно розміщеними краями з зазором "b" дозволяє регулювати поперечну жорсткість скріплення і допустимий тиск на пружинну клеми і ізоляційну прокладку.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

на Фіг. 1 зображений загальний вигляд рейкового скріплення у розрізі по А-А,

на Фіг.2 - те ж саме, вигляд зверху,  
на Фіг. 3 і Фіг. 4 теж саме з підкладкою із відбортованими краями 19 (інші елементи скріплення на фіг. 3 і фіг. 4 умовно не позначені).

5 Пружне рейкове скріплення з подвійною електричною ізоляцією включає пружинну клему - 1, анкер 2, ізолюючий вкладиш 3, прокладку 4, ізоляційну втулку 5 (або шайбу - 15) і захисний ковпачок - 6.

Клема 1 має дві прямі кінцеві ділянки 7, дві прямолінійні ділянки 8, що спираються на еластичну прокладку 4 і розміщені напроти кінцевих ділянок, середню кільцеву ділянку 9 і дві бокові ділянки 10.

10 Анкер 2 виконаний у виді болта з гайкою 11, шайбами 12 і 13, який виконує роль регулятора натягу клеми.

Ізолюючий вкладиш 3 виконаний з двома упорами 14 і 16, що, відповідно, спираються - на бокову частину підшоши рейки і прямі кінці клеми, а також ребром жорсткості 17.

15 Прокладка 4 у даній корисній моделі використовується стандартна конструкція з матеріалів, які застосовують для скріплення типу ЖБ, ЖБР і БП [1], або інша.

20 Ізоляційна втулка 5 може використовуватися з конічним елементом, яка спирається на шайбу 13, що взаємодіє з кільцевою частиною клеми. Але у зв'язку з тим, що згідно з [1, с. 75], ізолюючі втулки є найменш довговічні деталі в скріпленні, що є прототипом, вони можуть бути зміцнені, у тому числі, за рахунок заміни ізолюючої втулки на ізоляційну шайбу - 15 і еластичні елементи - втулку - 21 і шайбу-20, що допускає конструкція клеми у нашій корисній моделі і неможливо в конструкції клеми прототипу.

25 Захисний ковпачок 6 заповнений мастилом для захисту регулятора натягу від корозії. Згідно з корисною моделлю, на збиток різьби болта, над гайкою і шайбою, що регулює глибину, нагвинчують захисний ковпачок 6, що має декілька витків різьби з поперечними прорізами для протока мастила до різьби на анкері, який заповнений відповідним мастилом, яке зможе витікати тільки через різьбу між болтом і гайкою, що мало імовірно, тому однієї заправки вистачить на декілька років, що суттєво знизить витрати на обслуговування скріплення і захистить різьбові елементи від корозії.

30 Подвійна електрична ізоляція складається з першого ступеня, який включає прокладки і втулку або шайбу 15, що ізолюють рейку від шпали і клему від анкера і шпали, а також другий ступінь - ізоляційний вкладиш - 3, що додатково ізолює клему від рейки.

Обидва ступеня ізоляції включені послідовно, тому вихід з строю однієї з них не порушить загального робочого електричного опору рейкового скріплення, що буде сприяти його довговічності і безпечному руху потягу.

35 Підкладка з відбортованими краями 19 встановлюється при необхідності зменшення тиску на ізоляційну прокладку - 4.

Збирання скріплення на новій шпалі здійснюють таким чином:

40 1. в заглиблення шпали під скріплення укладають ізоляційні еластичні прокладки 4 і, при необхідності, підкладку 19

2. встановлюють анкерні болти 2 у відповідні отвори у шпалі

3. на анкери 2 одягають еластичні елементи - 20, 21, що ущільнюють отвори

4. на рейку укладають ізолюючий вкладиш - 3

45 5. кільцевий елемент пружної клеми 9 одягають на анкер 2, причому прямі кінці клеми 7 впираються боковими сторонами в упор вкладиша, а торці кінців клеми розміщуються по обидві сторони ребра жорсткості 17

6. на анкер одягають шайбу - 13, ізолюючу шайбу - 15, шайбу - 12, і нагвинчують гайку - 11 динамометричним ключем і доводять натяг клеми до норми, на залишок різьби анкера над гайкою нагвинчують захисний ковпачок - 6 з мастилом, впритул до гайки, регулюючи величину нагвинчування підкладними шайбами 18.

50 Заміна скріплення, що вказано в прототипі на запропоноване у корисній моделі може виконуватися в "діючому путі", при цьому спочатку демонтують пластинчасту клему, потім ведуть заміну скріплення, починаючи з п. 4 переліку робіт, що зазначені вище.

Якщо підвищена електрична ізоляція не потрібна, шайби 13 і 15 не встановлюють.

55 Технічні характеристики скріплення, що запропоновані корисною моделлю, відповідають переліку вимог до оптимальних конструкцій [1, с. 52-53].

Корисний ефект від впровадження скріплення, що пропонується, складається, головним чином, із зменшення експлуатаційних витрат і підвищення надійності, довговічності роботи скріплення і безпеки руху потягів.

Джерела інформації:

1. Железобетонные шпалы для рельсового пути / А.Ф. Золотарский и др. Под ред. А.Ф. Золотарского. - М.: Транспорт, 1980. - 270 с.
2. Пат. № 58699 А, Е01В 9/30, 15.08.2003, Бюл. № 8 2003 р.
3. А.с. СССР № 643575, Е01В 9/30. Опубл.25 01.79. Бюл. № 3.
- 5 4. А.с. СССР № 992616, Е01В 9/30. Опубл. 30.01.83. Бюл. № 4.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Пружне рейкове скріплення, що включає пружинну клеми, амортизуючу прокладку, що встановлюється під рейкою, анкер - болт з гайкою, який закріплюється в шпалі з можливістю заміни і служить регулятором натягу клеми, яка виконана ω-подібної форми, усі елементи якої розміщені в одній площині, при цьому прямі кінцеві ділянки клеми взаємодіють з рейкою через ізоляційний вкладиш, дві протилежні ділянки взаємодіють з шпалою через ізолюючу прокладку, яке **відрізняється** тим, що ці ділянки в місці спираання на ізолюючу прокладку мають прямі елементи, які по дузі переходять в інші елементи клеми, середня ділянка клеми виконана у вигляді петлі.
2. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що ізолюючий вкладиш виконаний з упорами, один з яких у вигляді виступу спирається на бокову поверхню підшви рейки, а другий - в прямі кінці клеми, крім того вкладиш має ребро жорсткості, яке розміщується між
- 20 прямими кінцями клеми, при цьому подвійна електрична ізоляція складається з послідовно включених ізоляційних втулки і вкладиша.
3. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що ізоляційні вкладиші виконують на частині між упорами з різними розмірами.
4. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що на незайнятий кінець різьби анкерного болта, впритул до гайки, нагвинчують захисний ковпачок з канавками в поперек ниток різьби, що заповнений мастилом.
- 25 5. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що поміж ізоляційною прокладкою і клемою розміщують підкладку з відбортаними краями.
6. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що ізоляційна втулка виконана у вигляді плоскої шайби, яка розміщена між двома металевими шайбами і має еластичні втулки.
- 30 7. Пружне рейкове скріплення за п. 1, яке **відрізняється** тим, що петля на клеми виконана еліптичною.

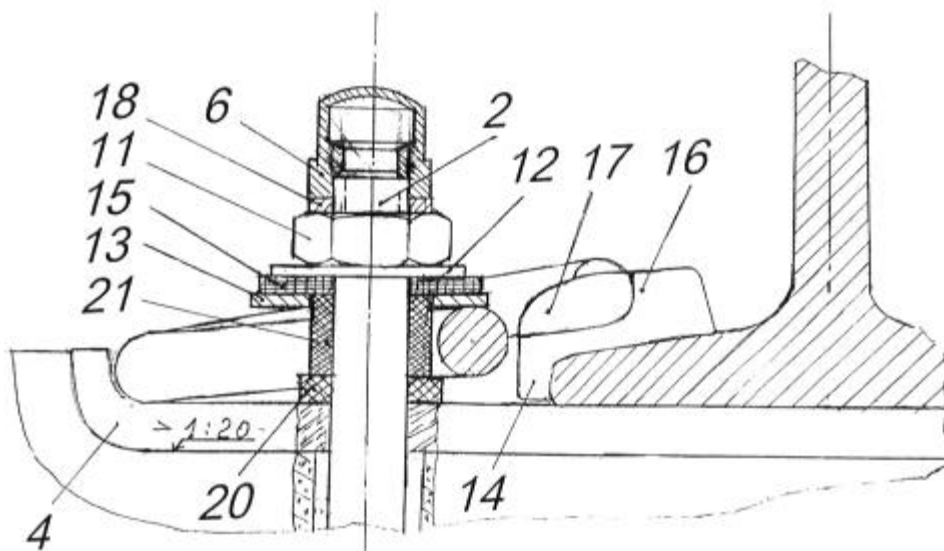
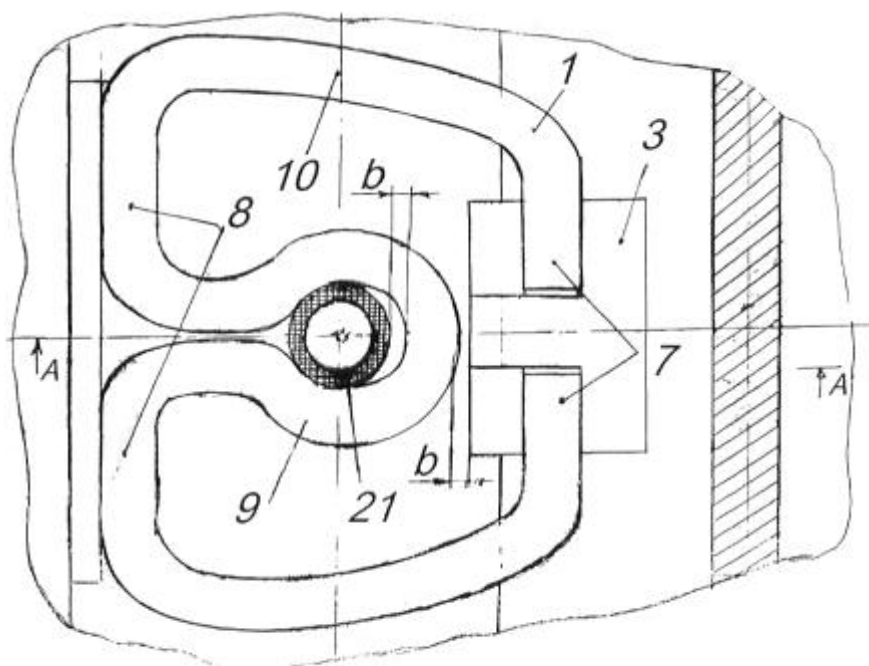
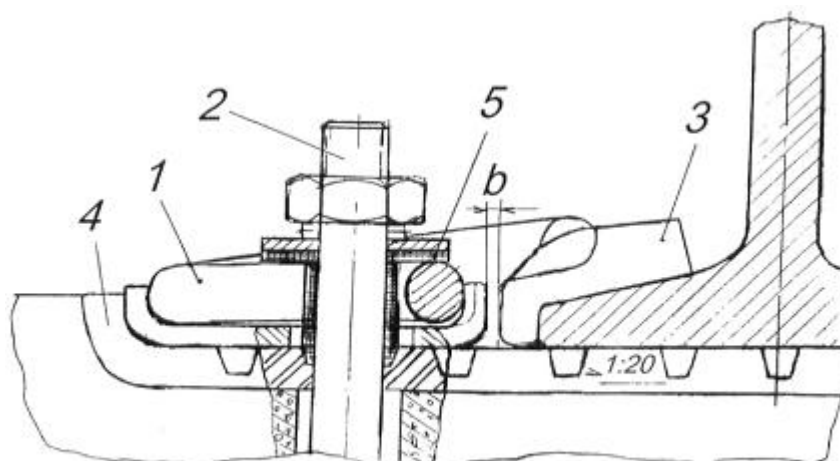


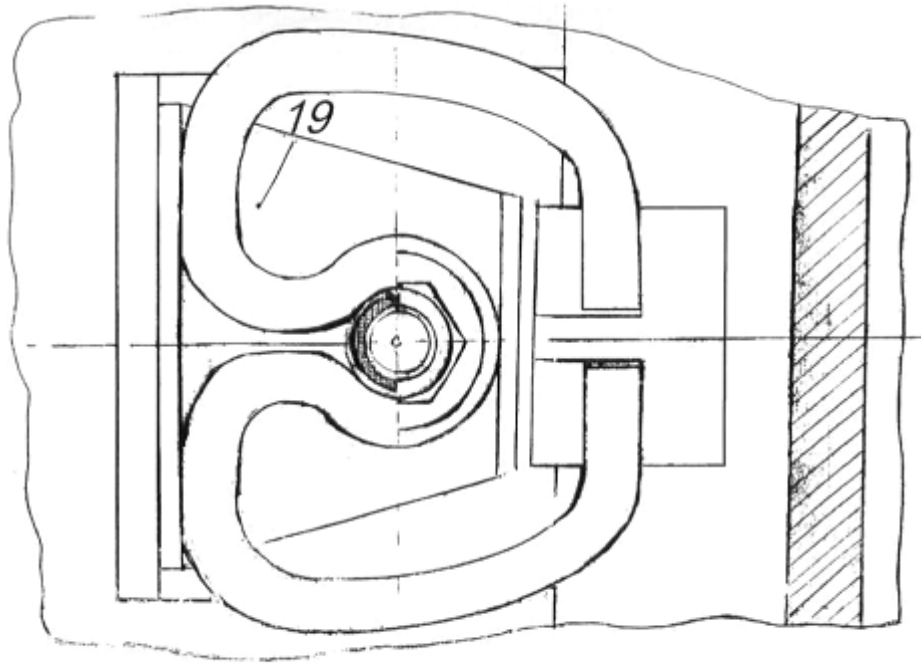
Fig. 1



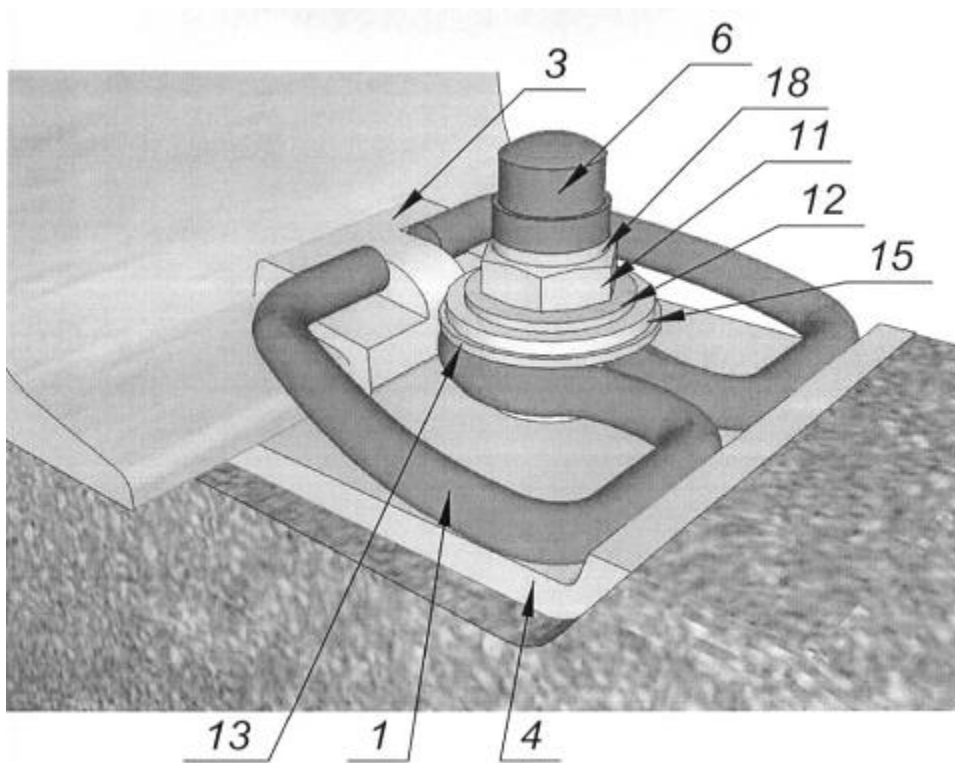
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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

---

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