



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54777 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B01D 46/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ФІЛЬТРУВАЛЬНИЙ РУКАВ

1

(21) u201005680

(22) 11.05.2010

(24) 25.11.2010

(46) 25.11.2010, Бюл.№ 22, 2010 р.

(72) ЯРОШЕНКО ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ЯРОШЕНКО ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(57) 1. Фільтрувальний рукав, виконаний з можливою кріплення його кінцевих частин до відповідних елементів фільтрувальної установки, в якому щонайменше одна з кінцевих частин виконана у вигляді манжети з розміщеним в ній елементом кріплення, який **відрізняється** тим, що він виконаний комбінованим і складається із з'єднаних між собою по довжині рукава щонайменше двох частин, виконаних із матеріалу з різними фізико-механічними властивостями, які визначаються в залежності від заданих умов експлуатації фільтрувального рукава.

2. Фільтрувальний рукав за п. 1, який **відрізняється** тим, що довжина його частини з боку подачі фільтрованого середовища складає не більше 1/3-1/2 від загальної довжини фільтрувального рукава.

3. Фільтрувальний рукав за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що зазначені частини фільтрувального рукава з'єднані між собою щонайменше трьома кільцевими швами.

4. Фільтрувальний рукав за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що зазначені частини фільтрувального рукава з'єднані між собою за допомогою посилюючого елемента, з'єданого з рукавом щонайменше трьома кільцевими швами, при цьому зазначений посилюючий елемент виконаний із текстильного тканого і/або нетканого матеріалу.

5. Фільтрувальний рукав за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що обидві його кінцеві частини виконані у вигляді манжет, усередині кожної з яких розміщений елемент кріплення фільтрувальної установки, а розміщена між ними робоча частина рукава виконана без поперечних елементів жорсткості або з поперечними елемен-

2

тами жорсткості, з'єднаними з нею кільцевими швами, при цьому манжети виконані з матеріалу, відповідного до матеріалу з'єднаної з нею робочої частини.

6. Фільтрувальний рукав за п. 5, який **відрізняється** тим, що зазначені частини фільтрувального рукава з'єднані між собою в зоні або поза зоною кріплення поперечного елемента жорсткості.

7. Фільтрувальний рукав за п. 5, який **відрізняється** тим, що поперечний елемент жорсткості утворений кільцевою накладкою, виконаною щонайменше з двох шарів текстильного матеріалу, між якими розміщено металеве або неметалеве кільце, при цьому зазначена кільцева накладка з'єднана з робочою частиною фільтрувального рукава щонайменше двома кільцевими швами, виконаними з одного боку від кільця або кільцевими швами, виконаними щонайменше поодиночі з обох боків від кільця.

8. Фільтрувальний рукав за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна манжета містить ущільнювальний елемент, який виконаний з утворенням щонайменше двох шарів, розташованих з однією з бічних сторін елемента кріплення і закріплений відносно зазначеного елемента кріплення, при цьому зазначений ущільнювальний елемент виконаний із текстильного тканого і/або нетканого матеріалу.

9. Фільтрувальний рукав за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що елементи кріплення виконані у вигляді притискного кільця, наприклад, з металевої пружинної стрічки або з дроту і/або з каната, у тому числі льоно-конопляного, і/або з повсті, і/або з шнура.

10. Фільтрувальний рукав за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що між елементами кріплення манжет розміщена прокладка.

11. Фільтрувальний рукав за будь-яким з пп. 1-10, який **відрізняється** тим, що як матеріал робочої та кінцевих частин рукава і кільцевої накладки використовують текстильний тканий і/або нетканий матеріал.

Корисна модель відноситься до фільтрувальних елементів рукавного типу, які використовуються в установках для сухого уловлювання пилоподібних технологічних продуктів в процесі їх

виробництва, а також для аспірації промислових газів і повітря в хімічній, металургійній, гірничорудній, харчовій і інших галузях промисловості.

U  
(13)

54777  
(11)

UA  
(19)

Конструктивне виконання фільтрувальних рукавів залежить від умов їх експлуатації, які визначаються рядом факторів, основними з яких є параметри фільтрованого середовища, технологічні схеми і режими її подачі у фільтрувальні рукави, схеми компоновки і кріплення фільтрувальних рукавів у фільтрувальних установках, методи регенерації і ін. При цьому, як показує досвід експлуатації, в процесі проходження фільтрованого середовища через фільтрувальні рукави його параметри за вельми нетривалий час помітно змінюються, що приводить до різної дії середовища на матеріал рукавів по їх довжині.

В практиці фільтрування в різних галузях промисловості використовуються, як правило, фільтрувальні рукави, конструкція яких передбачає виконання їх цільними з одного виду текстильного матеріалу, що має однакові фізико-механічні властивості по всій довжині рукавів. Внаслідок цього при аспірації промислового повітря, наприклад, в гірничорудній і цементній промисловості, відбувається, як правило, більш інтенсивний знос і пошкодження матеріалу фільтрувальних рукавів, розташованих з боку подачі фільтрованого середовища, що має підвищену абразивну дію. В металургійній промисловості при аспірації промислових газів, що містять іскри і розжарені частинки окалини, також більш інтенсивно зношується і передчасно пошкоджується матеріал фільтрувальних рукавів з боку подачі фільтрованого середовища. Така нерівномірна дія фільтрованого середовища на матеріал фільтрувальних рукавів по їх довжині приводить до більш інтенсивного пошкодження локальних ділянок при збереженні цілісності і службових якостей іншою частиною рукавів, що взаємодіє з менш «агресивним» фільтрованим середовищем.

Відомий фільтрувальний рукав (див. патент UA №7581, МПК7 B01D46/02, B01D29/11, дата публікації 15.06.2005р.), виконаний з можливістю кріплення його кінцевих частин до відповідних елементів фільтрувальної установки. Фільтрувальний рукав виконаний з одного виду матеріалу (склотканини) з однаковими по його довжині фізико-механічними властивостями і містить розміщену між кінцевими частинами робочу частину. Робоча частина забезпечена поперечними елементами жорсткості, виконаними у вигляді металевих кілець, розміщених всередині кільцевих накладок, з'єднаних з робочою частиною кільцевими швами. Зазначені кінцеві частини рукава виконані у вигляді манжет. Усередині однієї з манжет (верхньої) розміщений елемент кріплення, виконаний у вигляді кільця із сталевго дроту, а усередині другої манжети (нижньої) розміщений елемент кріплення, виконаний у вигляді льоно-конопляного каната. На зовнішній стороні нижньої манжети двома кільцевими швами закріплений накладний посилюючий елемент, виконаний із смужки текстильного матеріалу з підвернутими кромками. Манжети можуть бути утворені як підгинанням текстильного матеріалу робочої частини рукава, так і окремою смужкою текстильного матеріалу, з'єднаних з робочою частиною кільцевими швами. Верхня манжета за допомогою елемента кріплення фіксується на рукавній тарілці, за допомогою якої

фільтрувальний рукав підвішується у вертикальному положенні на пружинному пристрої у герметизованій секції фільтрувальної установки, забезпечуючи тим самим необхідну площу фільтрації. Нижня манжета розміщується з боку подачі фільтрованого середовища і закріплюється в рукавних решітках за допомогою елемента кріплення. Вказаний фільтрувальний рукав використовується для сухого уловлювання вуглецевогазоповітряної суміші у фільтрувальних установках при виробництві технічного вуглецю.

Недоліком відомого фільтрувального рукава є його інтенсивний знос і передчасне пошкодження матеріалу з боку подачі фільтрованого середовища в зоні кріплення рукава в рукавних ґратах. Це пояснюється особливостями експлуатації вказаного фільтрувального рукава, зв'язаними з багатократними технологічними, регламентними і іншими зупинками фільтрувальної установки і подальшими її запусками, що приводить до періодичних змін температурного режиму, які викликають появу точки роси. Утворювана при цьому з конденсату волога стікає по стінках фільтрувального рукава, що має достатньо велику довжину і внутрішній об'єм, і збирається в його нижній частині, розташованій в зоні кріплення фільтрувального рукава в рукавних ґратах, що спричиняє локальну пошкоджувальну дію на матеріал рукава. Це приводить до передчасного пошкодження матеріалу і відриву манжети, закріпленої в рукавних ґратах, від фільтрувального рукава, що викликає необхідність його заміни в цілому, хоча при цьому зберігається цілісність і службові якості решти частини рукава. В результаті має місце невинновдане зниження ресурсу фільтрувального рукава, що приводить до істотних додаткових витрат на експлуатацію фільтрувальної установки, пов'язаним з необхідністю «дострокової» заміни фільтрувального рукава і з додатковими витратами на демонтаж його пошкодженої частини (нижньої манжети) з рукавних ґрат. Окрім цього, нерівномірне пошкодження матеріалу рукава по його довжині супроводжується погіршенням фільтруючих якостей і безпосередньо впливає як на ефективність очищення, так і на втрати готового продукту.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого фільтрувального рукава, в якому за рахунок удосконалення його конструкції шляхом виконання комбінованим із матеріалу з різними фізико-механічними властивостями, що враховують задані умови експлуатації, забезпечується підвищення терміну служби фільтрувального рукава при заданій якості фільтрування і зниженні витрат на експлуатацію фільтрувальної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що у фільтрувальному рукаві, виконаному з можливістю кріплення його кінцевих частин до відповідних елементів фільтрувальної установки, в якому щонайменше одна з кінцевих частин виконана у вигляді манжети з розміщеним в ній елементом кріплення, згідно корисної моделі він виконаний комбінованим і складається із з'єднаних між собою по довжині рукава щонайменше двох частин, виконаних з матеріалу з різними фізико-механічними властивостями, які визначаються в залежності від

заданих умов експлуатації фільтрувального рукава.

Залежно від умов експлуатації довжина частини фільтрувального рукава з боку подачі фільтрованого середовища, складає не більше  $1/3-1/2$  від загальної довжини рукава.

Для підвищення розривної міцності і ресурсу фільтрувального рукава зазначені частини з'єднані між собою щонайменше трьома кільцевими швами.

Для цієї мети зазначені частини фільтрувального рукава з'єднані між собою з використанням посилюючого елемента, з'єданого з матеріалом рукава щонайменше трьома кільцевими швами, при цьому зазначений посилюючий елемент виконаний із текстильного тканого і/або нетканого матеріалу.

Для підвищення надійності механічної фіксації фільтрувального рукава у вузлах з'єднання з відповідними елементами фільтрувальної установки обидві його кінцеві частини виконані у вигляді манжет, усередині кожної з яких розміщений елемент кріплення фільтрувального рукава до відповідного елемента фільтрувальної установки, а розміщена між ними робоча частина фільтрувального рукава може бути виконана без поперечних елементів жорсткості або з поперечними елементами жорсткості, з'єднаними з нею кільцевими швами, при цьому манжети виконані з матеріалу, відповідного до матеріалу з'єднаної з нею робочої частини.

При цьому зазначені частини фільтрувального рукава з'єднані між собою в зоні або поза зоною кріплення поперечного елемента жорсткості.

Для підвищення розривної міцності і ресурсу фільтрувального рукава поперечний елемент жорсткості утворений кільцевою накладкою, виконаною щонайменше з двох шарів текстильного матеріалу, між якими розміщено металеве або неметалічне кільце, при цьому зазначена кільцева накладка з'єднані з робочою частиною фільтрувального рукава щонайменше двома кільцевими швами, виконаними з одного боку від кільця або кільцевими швами, виконаними щонайменше поодиночці з обох боків від кільця.

Для забезпечення надійності з'єднання кінцевих частин фільтрувального рукава з сполучаєми частинами фільтрувальної установки щонайменше одна манжета містить ущільнювальний елемент, який виконаний з утворенням щонайменше двох шарів, розташованих з однією з бічних сторін елемента кріплення, і закріплений відносно зазначеного елемента кріплення, при цьому зазначений ущільнювальний елемент виконаний із текстильного тканого і/або нетканого матеріалу.

Для цієї ж мети елементи кріплення виконані у вигляді притискного кільця, наприклад, з металеві пружинної стрічки або з дроту і/або з каната, у тому числі льоно-конопляного, і/або з повсті, і/або з шнура.

При цьому доцільно, щоб між елементами кріплення манжет була розміщена прокладка.

Для забезпечення заданої якості фільтрування при одночасному забезпеченні міцності і ресурсу фільтрувального рукава як матеріал робочої та кінцевих частин рукава і кільцевої накладки вико-

ристовують текстильний тканий і/або нетканий матеріал.

Сутність корисної моделі, що заявляється, пояснюється представленими фігурами креслень, де на Фіг.1 показаний загальний вид фільтрувального рукава (приклад виконання з поперечними елементами жорсткості і з'єднання частин рукава з різного матеріалу в місці кріплення одного з цих елементів); на Фіг.2 - те ж (приклад виконання з поперечними елементами жорсткості і з'єднання частин рукава з різного матеріалу поза зоною кріплення цих елементів); на Фіг.3 - те ж (приклад виконання рукава без поперечних елементів жорсткості); на Фіг.4 - вид I на Фіг.1 (повернено); на Фіг.5 - вид I на Фіг.1 (повернено); на Фіг.6 - вид I на Фіг.2 (повернено); на Фіг.7 - вид I на Фіг.2 (повернено); на Фіг.8 - вид I на Фіг.3 (повернено); на Фіг.9-21 - вид II на Фіг.1-3 (приклади виконання нижньої манжети, повернено); на Фіг.22-40 - вид III на Фіг.1-3 (приклади виконання верхньої манжети, повернено).

Фільтрувальний рукав трубчастої форми виконаний з'єднанням кромки текстильного матеріалу подовжнім швом 1 і містить робочу частину 2, верхню 3 і нижню 4 кінцеві частини.

На робочій частині 2 фільтрувального рукава (Фіг.1, 2) з постійним або кроком, що змінюється по довжині рукава (не позначені), розміщені поперечні елементи жорсткості 5, кожний з яких містить кільце 6, наприклад, металеве, і кільцеву накладку 7 (Фіг.4-7). Кількість поперечних елементів жорсткості на робочій частині фільтрувального рукава залежить від його довжини. Подовжній шов 1 виконаний «внаклад» (не показано) трьома паралельними строчками ланцюгового стібка (не позначені) скляною ниткою. Залежно від матеріалу рукава подовжній шов 1 може бути виконаний також «взамок» (не показано).

Фільтрувальний рукав виконаний комбінованим із з'єднаних між собою двох частин 8, 9, що виконані із матеріалу з різними фізико-механічними властивостями, які визначаються залежно від заданих умов експлуатації.

Кільцева накладка 7 (Фіг.4, 6, 7) виконана за допомогою складання смужки текстильного матеріалу в два шари з підвертанням однієї з кромки усередину. Металеве притискне кільце 6 виконано, наприклад, з металеві смуги або з дроту і розміщено між складеними шарами тканини кільцевої накладки 7 уздовж її подовжньої осі симетрично щодо кромки. Кільцева накладка 7 з розташованим усередині неї притискним кільцем 6 з'єднана з робочою частиною фільтрувального рукава 2 кільцевими швами, виконаними шістьма паралельними строчками (не позначені), розташованими симетрично по три шва з кожної сторони від зазначеного кільця 6.

Кільцева накладка 7 (Фіг.5) може бути виконана за допомогою складання смужки текстильного матеріалу в два шари, при цьому притискне кільце 6 розміщено між шарами складеної тканини. Кромки смужки з'єднані між собою і з робочою частиною рукава двома кільцевими швами, виконаними шістьма паралельними строчками (не позначені), розташованими симетрично по три шви з кожної сторони від зазначеного кільця 6.

Фільтрувальні рукава (Фіг.1, 2) можуть використовуватися, наприклад, для сухого уловлювання пилоподібних технологічних продуктів із вуглецевогазової суміші у фільтрувальних установках при виробництві технічного вуглецю. Як зазначено вище, експлуатація фільтрувальних рукавів при виробництві технічного вуглецю пов'язана з багатократними технологічними, регламентними і іншими зупинками фільтрувальної установки і подальшими її запусками, що приводить до періодичних змін температурного режиму, що викликають появу точки роси. Це супроводжується утворенням і скупчуванням вологи в нижній частині фільтрувального рукава, що приводить до її передчасного пошкодження. Для забезпечення рівномірного зносу матеріалу фільтрувального рукава по його довжині нижня частина 8, яка розташована з боку подачі потоку фільтрованого середовища, виконана з скляної тканини арт. ТСФТ-4П-СФБМ з величиною масової частки речовин, що видаляються при прожарюванні (просочення) від 3,0 до 3,5%. У ряді випадків для виконання цієї частини рукава, що сприймає найбільші навантаження при експлуатації, може бути використана скляна тканина з масовою часткою речовин, що видаляються при прожарюванні (просочення) до 9%. Інша частина 9 фільтрувального рукава виконана з скляної тканини арт. ТСФТ-4П-СФБМ з величиною масової частки речовин, що видаляються при прожарюванні (просочення) від 1,0 до 1,5%. При цьому поверхнева густина тканини для частини 8 фільтрувального рукава складає  $700 \text{ г/см}^2$ , а поверхнева густина тканини для частини 9 -  $424 \text{ г/см}^2$ . Довжина  $L_1$  частини 8 у вказаному фільтрувальному рукаві складає не більше  $1/4$ - $1/3$  його загальної довжини  $L$ .

В прикладі виконання фільтрувального рукава (Фіг.1, 4, 5) зазначені частини 8 і 9 з'єднані між собою в зоні кріплення поперечного елемента жорсткості 5, при цьому частини 8 і 9 можуть бути з'єднані «взамок» (Фіг.4) за допомогою трьох паралельних строчок (не позначені) або «внаклад» (Фіг.5) шляхом підвертання обох частин рукава в одну сторону і з'єднання вказаного підвертання подовжньою строчкою (не позначені) і трьох паралельних строчок (не позначені), виконаних спільно з поперечним елементом жорсткості 5.

В прикладі виконання фільтрувального рукава (Фіг.2, 6, 7) зазначені частини 8 і 9 з'єднані між собою поза зоною кріплення поперечного елемента жорсткості 5, при цьому частини 8 і 9 можуть бути з'єднані «взамок» (Фіг.6) за допомогою трьох паралельних строчок (не позначені) або «внаклад» (Фіг.7) шляхом підвертання обох частин рукава в одну сторону і з'єднання їх в основі однією подовжньою строчкою (не позначена), а кінців - трьома паралельними строчками (не позначені), виконаними спільно з поперечними елементами жорсткості 5. В прикладі (Фіг.7) зазначені частини 8 і 9 фільтрувального рукава виконані з використанням посилюючого елемента 10, з'єданого з частинами 8 і 9 рукава щонайменше шістьма кільцевими швами. В обох прикладах виконання фільтрувального рукава (Фіг.1, 2) подовжні шви 1 частини 8 фільтрувального рукава зміщені відносно відповідних подовжніх швів частини 9.

Фільтрувальні рукава (Фіг.3) можуть бути виконані без поперечних елементів жорсткості для використання, наприклад, при аспірації промислового повітря в гірничорудній і цементній промисловості або при аспірації промислових газів в металургійній промисловості.

В металургійній промисловості фільтрувальні установки, як правило, знаходяться достатньо близько до плавильних печей. В результаті таких умов експлуатації фільтроване середовище - пиловий газовий потік містить, як правило, розжарені іскри і частинки окалини, які не встигають остигнути до попадання у фільтрувальні рукави і поступово пошкоджують його волокна, що приводить до потоншення матеріалу рукава або його пропалювання з утворенням локальних крізних отворів. Це явище характерне для нижньої частини фільтрувальних рукавів, яка розташована з боку подачі фільтрованого середовища. В цих умовах експлуатації для забезпечення рівномірного зносу матеріалу фільтрувального рукава по його довжині нижня частина 8, яка розташовується з боку подачі потоку фільтрованого середовища, виконана, наприклад, з нетканого полотна арт. Н-РЕ 524 PG з іскрогасячим покриттям з наступними характеристиками: поверхнева густина -  $520 \text{ г/см}^2$ ; розривне навантаження (смужка  $50 \times 200 \text{ мм}$ ), не менше: по довжині - 1600Н, по ширині - 1400Н; подовження при розриві, не більш: по довжині - 19%, по ширині - 24%; товщина - 2мм; повітропроникність -  $150 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \text{ сек}$  (20мм.в.ст.); робоча температура використання -  $120^\circ\text{C}$  (короточасні піки -  $150^\circ\text{C}$ ); склад сировини - 100% ПЕ/ПЕ; обробка - термостабілізація, каландрування, захисне покриття від пропалювання пилом, що горить. Частина 9 фільтрувального рукава виконана, наприклад, з нетканого голкопробивного полотна арт. Н-РЕ500(Т) з наступними характеристиками: поверхнева густина -  $500 \pm 5 \text{ г/см}^2$ ; розривне навантаження (смужка  $50 \times 200 \text{ мм}$ ), не менше: по довжині - 1000Н, по ширині - 1000Н; подовження при розриві, не більш: по довжині - 10%, по ширині - 30%; товщина - 1,7мм; повітропроникність -  $100 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \text{ сек}$  (10мм.в.ст.); робоча температура використання -  $150^\circ\text{C}$ ; короточасні піки -  $160^\circ\text{C}$ ; склад сировини - 100% ПЕ/ПЕ; обробка - випалення, термостабілізація, каландрування. Довжина  $L_1$  частини 8 у вказаному фільтрувальному рукаві складає біля  $1/2$  від його загальної довжини  $L$ .

В цементній промисловості пиловий потік фільтрованого середовища містить тверді частинки продуктів з гострими ріжучими гранями, що хаотично переміщуються на великій швидкості в потоці. В цих умовах експлуатації зазначені частинки продуктів приводять до абразивної дії на волокна матеріалу рукавів, поступово стоншуючи їх стінки. Особливо інтенсивно цей процес відбувається в нижній частині фільтрувальних рукавів з боку подачі фільтрованого середовища. Для забезпечення рівномірного зносу матеріалу фільтрувального рукава по його довжині нижня частина 8 виконана, наприклад, з нетканого голкопробивного полотна з покриттям, стійким до абразивного пилу, арт. Н-РЕ 500А(Т) з наступними характеристиками: поверхнева густина -  $500 \pm 5 \text{ г/см}^2$ ; розривне навантаження (смужка  $50 \times 200 \text{ мм}$ ), не менше: по довжині -

1100Н, по ширині - 1400Н; подовження при розриві, не більш: по довжині - 10%, по ширині - 30%; товщина -  $2+0,2\text{мм}$ ; повітропроникність -  $150\text{дм}^3/\text{м}^2\text{сек}$  (20мм.в.ст.); робоча температура використання -  $150^\circ\text{C}$  (короточасні пики -  $160^\circ\text{C}$ ); склад сировини - 100% ПЕ/ПЕ; обробка - випалення, пінне покриття, стійке до абразивного пику, каландрування. Частина 9 фільтрувального рукава виконана, наприклад, з нетканого голкопробивного полотна арт. Н-РЕ500(Т) з наступними характеристиками: поверхнева густина -  $500+5\%$  г/см<sup>2</sup>; розривне навантаження (смужка  $50\times 200\text{мм}$ ), не менше: по довжині - 1000Н, по ширині - 1000Н; подовження при розриві, не більш: по довжині - 10%, по ширині - 30%; товщина - 1,7мм; повітропроникність -  $100\text{дм}^3/\text{м}^2\text{сек}$  (10мм.в.ст.); робоча температура використання -  $150^\circ\text{C}$  (короточасні пики -  $160^\circ\text{C}$ ); склад сировини - 100% ПЕ/ПЕ; обробка - випалення, термостабілізація, каландрування. Довжина  $L_1$  частини 8 у вказаному фільтрувальному рукаві складає біля  $\frac{1}{2}$  від його загальної довжини  $L$ . В прикладі фільтрувального рукава (Фіг.3) подовжні шви 1 частини 8 фільтрувального рукава зміщені відносно відповідних подовжніх швів частини 9. При цьому, частини 8 і 9 з'єднані між собою «внаклад» (Фіг.8) шляхом накладення обох частин рукава один на одного в зоні стику і трьох паралельних строчок (не позначені).

У фільтрувальних рукавах (Фіг.1-3) нижня 4 або обидві - верхня 3 і нижня 4 кінцеві частини виконані з манжетами, відповідно, 11 і 12. Манжети 11 і 12 можуть бути утворені підгинанням матеріалу рукава, а їх кромки з'єднані між собою подовжніми швами (не позначені). При цьому зазначені подовжні шви виконані під кутом і зміщені щодо довколишніх подовжніх швів робочої частини 2 рукава. Кожна з манжет 11 і 12 (Фіг.4-7) додатково з'єднана з його робочою частиною 2 одним кільцевим швом (не позначений), або двома (Фіг.24-27, 29) кільцевими швами (не позначені), або трьома (Фіг.8, 12-20, 31-39) кільцевими швами (не позначені), або чотирма (Фіг.28, 30, 40) кільцевими швами (не позначені). Манжети 11,12 можуть бути виконані також з окремих смужок текстильного матеріалу (Фіг.9-11, 28, 30), кромки яких з'єднані між собою аналогічно подовжніми швами, а з робочою частиною 2 рукава - трьома або чотирма кільцевими швами (не позначені).

Верхня частина фільтрувального рукава може бути виконана без манжети (Фіг.22, 23). В цьому випадку кінцева частина рукава виконана з можливістю охоплення відповідного елемента фільтрувальної установки і закріплення на ньому окремим елементом кріплення, виконаним, наприклад, у вигляді пружинного кільця (не показаний). При цьому зазначена кінцева частина може додатково містити ущільнювальний елемент 13, виконаний, наприклад, у вигляді повсті (Фіг.23), з'єднаний з матеріалом рукава двома кільцевими швами (не позначені).

Манжети 11, 12 можуть містити елементи кріплення 14 і 15, виконані, наприклад, у вигляді кільця з металевої пружинної стрічки (Фіг.4-7, 9-21, 26, 31-40), або з дроту (Фіг.8, 25), або із зазначеної стрічки і каната (Фіг.27-30), і/або з каната, у тому

числі льоно-конопляного, і/або з повсті і/або з шнура (не показані).

Манжета 12 може бути виконана без розміщеного усередині неї елемента кріплення (Фіг.24). В цьому випадку кінцева частина рукава виконана з можливістю охоплення відповідного елемента фільтрувальної установки і закріплення за допомогою окремого елемента кріплення, наприклад, виконаного у вигляді пружинного кільця (не показаний).

Між елементами кріплення 15 у верхній манжеті 12 може бути розміщена щонайменше одна прокладка 16 (Фіг.29, 30).

Манжети 11, 12 можуть містити ущільнювальний елемент, виконаний (Фіг.12, 31) з двох смужок, відповідно, 17 і 18 текстильного матеріалу, які охоплюють по периметру відповідні елементи кріплення 14, 15 і з'єднані між собою щонайменше одним швом (не позначений).

З урахуванням конструктивних допусків на розміри частин фільтрувальної установки, що сполучаються, і ступеня їх зносу в процесі експлуатації манжети 11, 12 можуть бути виконані з іншим виконанням ущільнювального елемента.

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.13, 32) із смужок 19, 20 текстильного матеріалу, що охоплюють по периметру відповідні елементи кріплення 14, 15 з підгинанням кромки уздовж його бічних сторін, при цьому підгинання кромки з'єднані між собою одним швом (не позначений).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.14, 33) із смужок текстильного матеріалу 21, 22, що охоплює по периметру відповідні елементи кріплення 14, 15 і прокладок 23, 24, розташованих уздовж однієї з бічних сторін зазначених елементів кріплення між смужками 21, 22, відповідно, і внутрішньою поверхнею відповідної манжети 11, 12. Кромки смужок 21, 22 з'єднані між собою одним швом (не позначений). Прокладки 23, 24 виконані з одного шару текстильного матеріалу і з'єднані із смужками 21, 22 парами швів (не позначені).

Прокладки 23, 24 ущільнювального елемента (Фіг.15, 34) можуть бути виконані, наприклад, з двох шарів, утворених перегинанням смужок текстильного матеріалу. Смужки текстильного матеріалу 21, 22 з'єднані з прокладками 23, 24 парами швів (не позначені).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.16, 35) із смужок 25, 26 текстильного матеріалу і прокладок 27, 28, розташованих уздовж однієї з бічних сторін елементів кріплення 14, 15 у відповідних манжетах 11, 12. Прокладки 27, 28 виконані з двох шарів, утворених їх перегинанням. При цьому смужки 25, 26 охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 разом з прокладками 27, 28. Кромки смужок 25, 26 з'єднані між собою одним швом (не позначені). Прокладки 27, 28 закріплені щодо елементів кріплення 14, 15 парами швів (не позначені).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.17, 36) із смужок 29, 30 текстильного матеріалу, що охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 з утворенням одного шару текстильного матеріалу уздовж однієї з їх

бічних сторін і трьох шарів з протилежних бічних сторін. При цьому два із зазначених трьох шарів утворені шляхом перегинання кромки смужок 29, 30 текстильного матеріалу і закріплені щодо елементів кріплення 14, 15 щонайменше одним швом (не позначений).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.18, 37) із смужок 31, 32 текстильного матеріалу, що охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 і прокладок 33, 34, розташованих уздовж однієї з їх бічних сторін. Кромки смужок 31, 32 з'єднані між собою одним швом (не позначений). Прокладки 33, 34 з'єднані із смужками 31, 32 парами швів (не позначені).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.19, 38) із смужок 35, 36 текстильного матеріалу і прокладок 37, 38, розташованих уздовж однієї з бічних сторін елементів кріплення 14, 15. Смужки 35, 36 охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 разом з прокладками 37, 38, відповідно. Кромки смужок 35, 36 з'єднані між собою одним швом (не позначений). Прокладки 37, 38 закріплені щодо елементів кріплення 14, 15 парами швів (не позначені).

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.20, 39) із смужок 39, 40 текстильного матеріалу і прокладок 41, 42, розташованих уздовж однієї з бічних сторін елементів кріплення 14, 15. Смужки 39, 40 охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 разом з прокладками 41, 42, відповідно. Кромки смужок 39, 40 з'єднані між собою одним швом (не позначений). Прокладки 41, 42 зафіксовані щодо елементів кріплення 14, 15 за допомогою склеювання.

Ущільнювальний елемент, наприклад, може бути виконаний (Фіг.21, 40) із смужок 43, 44 текстильного матеріалу, що охоплюють по периметру елементи кріплення 14, 15 з утворенням одного шару текстильного матеріалу уздовж однієї з їх бічних сторін і трьох шарів з протилежних бічних сторін. При цьому два із зазначених трьох шарів утворено шляхом перегинання кромки смужок 43, 44 текстильного матеріалу, а кінці зазначених смужок закріплені щодо елементів кріплення 14, 15 щонайменше двома швами (не позначені).

Фільтрувальний рукав може бути виготовлений з різних комбінацій текстильного тканого (ТК) і нетканого (НТК) матеріалу, який визначається із урахуванням умов його експлуатації у фільтрувальних установках. Так, в прикладах (Фіг.4-7, 11) для обох частин 8, 9 фільтрувального рукава використовується ТК матеріал; в прикладах на Фіг.8 - для обох частин 8, 9 - НТК матеріал; на Фіг.9 - для нижньої частини 8 - ТК матеріал, для манжети - НТК матеріал; на Фіг.10 - для нижньої частини 8 і манжети - НТК матеріал; на Фіг.11 - для нижньої частини 8 і манжети - ТК матеріал; на Фіг.12-40 - для нижньої частини 8 - НТК матеріал; для ущільнювальних елементів - НТК матеріал; для посилюючого елемента 10 (Фіг.7) - ТК матеріал; для кільцевої накладки (Фіг.1, 2, 5) - ТК матеріал.

Робота фільтрувального рукава розглядається на прикладі його використання у фільтрувальній установці для сухого уловлювання пилоподібних технологічних продуктів із вуглецевогазоповітряної суміші при виробництві технічного вуглецю.

Фільтрувальні рукави (Фіг.1, 2) розміщують у фільтрувальній установці основного уловлювання технічного вуглецю, що виконана у вигляді герметичного корпусу, усередині якого розміщені фільтрувальні рукави і елементи для їх кріплення. Останні виконані, наприклад, у вигляді металевих рукавних ґрат (не показана) з отворами для кріплення нижніх манжет 11 і металевій рамі з пружинними пристроями, на яких за допомогою рукавних манжет 12. Натягнення фільтрувальних рукавів здійснюється за допомогою пружин. Діаметр фільтрувальних рукавів складає, як правило, від 127 до 300мм, а їх довжина від 1100 до 12000мм. Фільтрувальна установка містить також накопичувальний бункер з шнековим живильником і затвором, розташований під герметичним корпусом, і пневматичні системи підведення продуктів фільтрування, відведення обчищених газів і регенерації фільтрувальних рукавів. В процесі фільтрування вуглецевогазоповітряну суміш подають у фільтрувальні рукави через нижні 11 манжети, а верхні 12 манжети щільно закупорюють рукавними тарілками. При цьому забезпечуються вимоги по надійності ущільнень у вузлах з'єднання фільтрувальних рукавів з відповідними елементами фільтрувальної установки, які зв'язані як з необхідністю виключення просочування частинок технічного вуглецю в простір герметичного корпусу з очищеними газами, так і з необхідністю зниження втрат готового продукту в процесі виробництва.

Фільтрувальні рукави за допомогою нижніх манжет 11 з розташованими в них елементами кріплення 14 і відповідними ущільнювальними елементами заводяться в отвори рукавних ґрат і з'єднуються з вхідними патрубками (не показані). При цьому елементи кріплення 14 повинні щільно охоплювати периметр внутрішньої поверхні отворів рукавних ґрат без перекосів. Необхідна надійність з'єднання в цьому вузлі забезпечується ущільнювальним елементом, який може вибиратися, наприклад, з урахуванням ступеня зносу отворів рукавних решіток або особливостей їх конструкції. В даному прикладі використовується фільтрувальний рукав з ущільнювальними елементами 35, 37 (Фіг.19) в нижній 11 і 36, 38 (Фіг.38) у верхній 12 манжетах. Рукавна тарілка заводиться усередину фільтрувального рукава і за допомогою елементів кріплення 15 щільно фіксується в ньому, при цьому верхні манжети 12 розташовуються над відбортовками тарілки. За допомогою кілець на рукавних тарілках фільтрувальні рукави навішуються на пружинні пристрої, які закріплені на металевій рамі фільтрувальної установки (не показані). За рахунок натягнення пружин забезпечується строго вертикальне положення фільтрувальних рукавів і, відповідно, необхідна площа фільтрації.

Через вхідні патрубки вуглецевогазоповітряна суміш поступає всередину фільтрувальних рукавів. Очищена від частинок технічного вуглецю в процесі фільтрації газоповітряна суміш виводиться пневматичною системою з герметичного корпусу. Частинки технічного вуглецю осідають на внутрішній поверхні фільтрувальних рукавів, внаслідок чого опір текстильного матеріалу вуглецевогазоповітряної суміші, що поступає, поступово збільшується.

ся. Коли він досягне деякого граничного значення, фільтрувальна установка переводиться в режим регенерації для очищення фільтрувальних рукавів від частинок технічного вуглецю, що осіли в них. Регенерація фільтрувальних рукавів здійснюється струшуванням і зворотним продуванням стислим повітрям. З потоком газоповітряної суміші частинки технічного вуглецю переносяться в накопичувальний бункер, звідки їх транспортують шнековим пристроєм для подальшої технологічної обробки. Запорошена газоповітряна суміш через патрубок знов прямує в пневматичну систему підведення продуктів фільтрування і далі - у фільтрувальні рукави.

Результати дослідно-промислових випробувань фільтрувальних рукавів для сухого уловлювання пилоподібних технологічних продуктів у фільтрувальних установках при виробництві технічного вуглецю показали, що використання вказаної комбінованої конструкції рукавів дозволяє, по-перше, практично виключити передчасні локальні пошкодження матеріалу рукавів з боку подачі фільтрованого середовища в зоні їх кріплення в рукавних ґратах і, за рахунок цього, запобігти відриву нижніх манжет від робочої частини фільтрувального рукава, а, по-друге, забезпечити більш рівномірний в порівнянні з прототипом знос матеріалу рукава по його довжині, що дозволяє збільшити термін експлуатації фільтрувальних рукавів при забезпеченні ефективності очищення і зниженні втрат готового продукту.

Результати аналогічних випробувань фільтрувальних рукавів комбінованої конструкції, що заявляється, у фільтрувальних установках в металургійній промисловості показали, що виконання нижньої частини рукава з матеріалу з «підвищеними фізико-механічними властивостями», зокрема, з іскрогасячим покриттям, істотно знижує інтенсивність пошкоджувальної дії на матеріал рукава фільтрованого середовища у вигляді пилогазового потоку, що містить розжарені іскри і частинки окалини.

Результати аналогічних випробувань фільтрувальних рукавів комбінованої конструкції, що заявляється, у фільтрувальних установках в цементній промисловості показали, що виконання нижньої частини рукава з «підвищеними фізико-механічними властивостями», зокрема, з покрит-

тям, стійким до абразивної дії, істотно знижує інтенсивність пошкоджувальної дії на матеріал рукава з боку подачі фільтрованого середовища у вигляді пилогазового потоку, що містить частинки з гострими ріжучими краями і кромками.

В цілому, результати проведених випробувань в зазначених умовах експлуатації підтвердили значно менший знос матеріалу фільтрувальних рукавів з боку подачі фільтрованого середовища і більш рівномірний знос рукавів по їх довжині, що дозволяє істотно збільшити термін їх служби і понизити витрати на експлуатацію фільтрувальних установок. Аналогічним чином можна використовувати фільтрувальні рукави пропонованої комбінованої конструкції в інших галузях промисловості, вибираючи ту або іншу комбінацію матеріалу для їх виготовлення з урахуванням конкретних умов експлуатації.

Таким чином, конструкція фільтрувального рукава, що заявляється, дозволяє істотно підвищити термін його служби при забезпеченні заданої якості фільтрування і понизити витрати на експлуатацію фільтрувальної установки. Унаслідок того, що комбінація матеріалу для виготовлення частин фільтрувальних рукавів задається з урахуванням конкретних умов експлуатації, значно розширяється область їх застосування. Окрім цього, конструкція фільтрувальних рукавів дозволяє застосовувати різні варіанти кріплення кінцевих частин до відповідних елементів фільтрувальної установки, у тому числі з використанням різних ущільнювальних елементів. При цьому пропоновані варіанти конструктивного виконання елементів ущільнювачів дозволяють забезпечити надійне ущільнення з урахуванням як конструктивних допусків на розміри частин фільтрувальної установки, що сполучаються, так і ступеня їх зносу в процесі експлуатації, що також розширює область застосування фільтрувальних рукавів. В результаті забезпечується надійне ущільнення вузлів з'єднання фільтрувальних рукавів з елементами фільтрувальних установок і виключається просочування фільтрованого середовища в камери з очищеними газами, а, у разі використання рукавів в установках для уловлювання технічного вуглецю, знижуються втрати готового продукту і підвищується коефіцієнт його уловлювання.

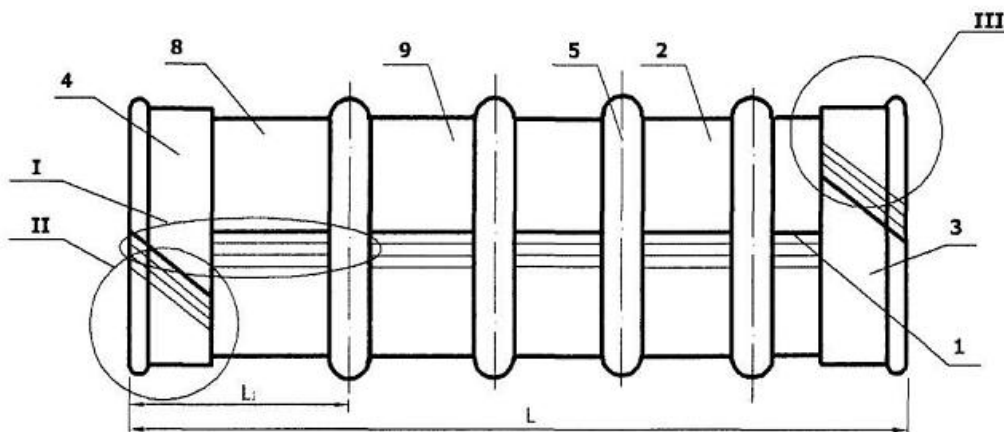
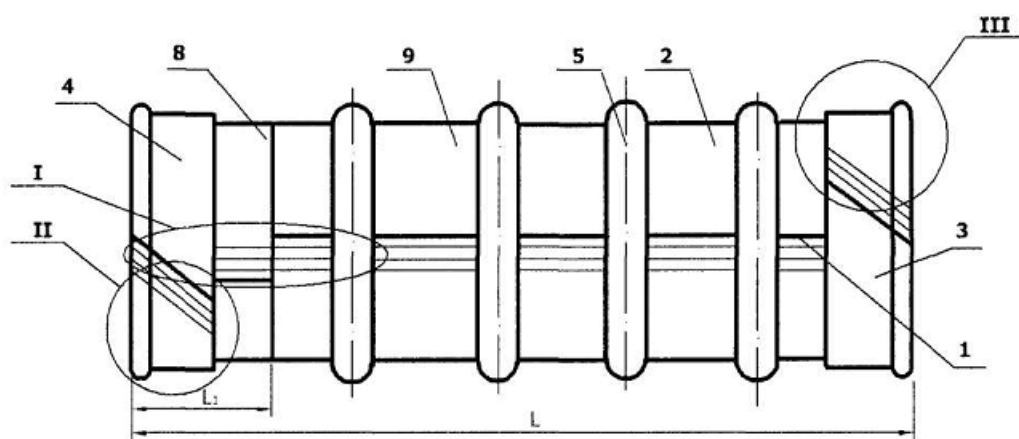
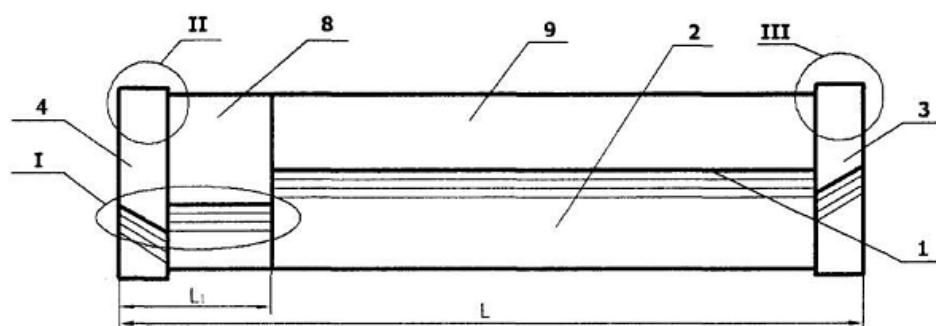


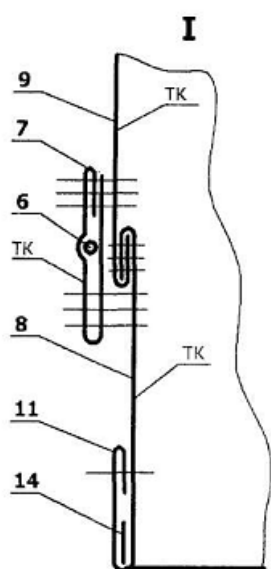
Fig. 1



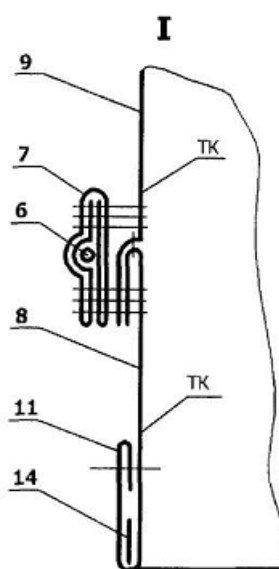
Фиг. 2



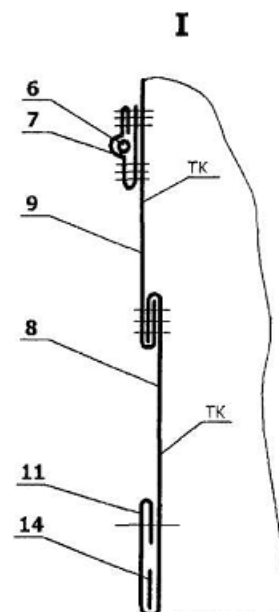
Фиг. 3



Фиг. 4

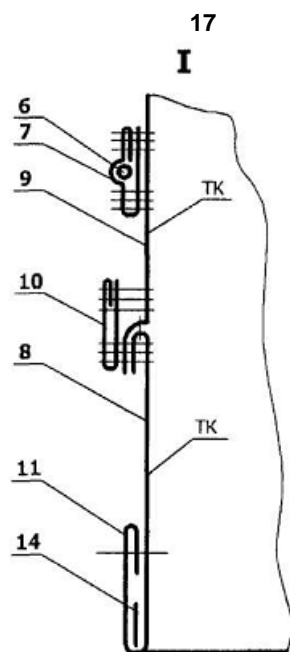


Фиг. 5

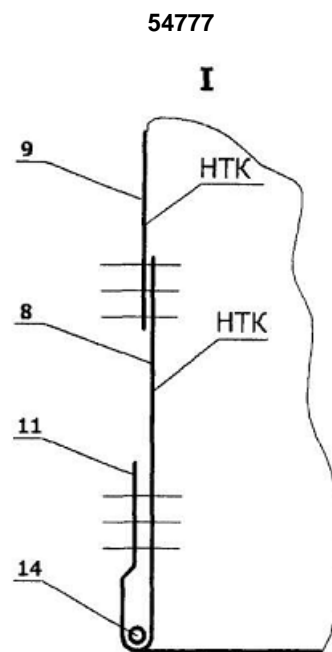


Фиг. 6

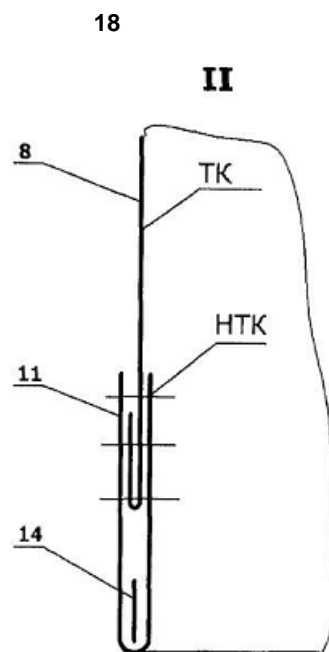




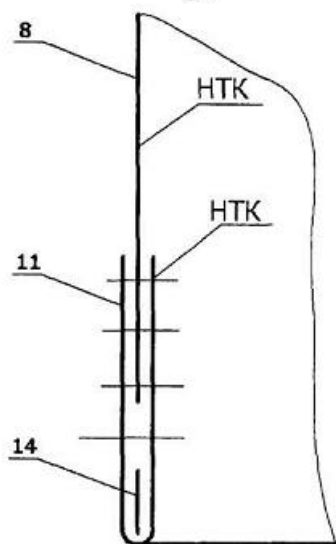
Фиг. 7



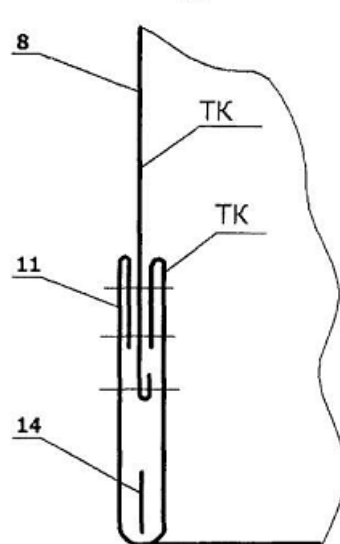
Фиг. 8



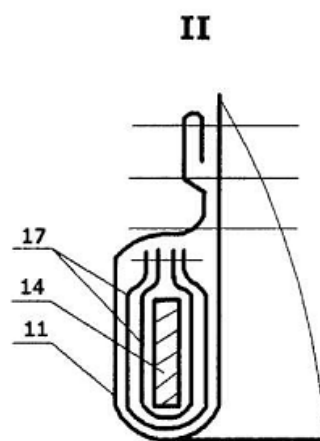
Фиг. 9



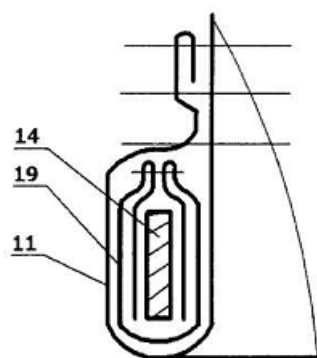
Фиг. 10



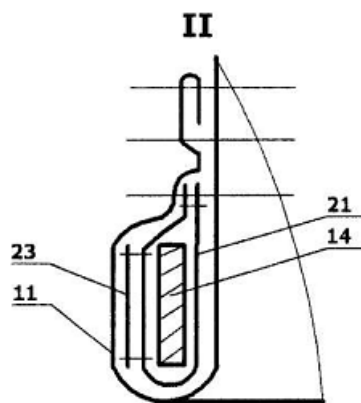
Фиг. 11



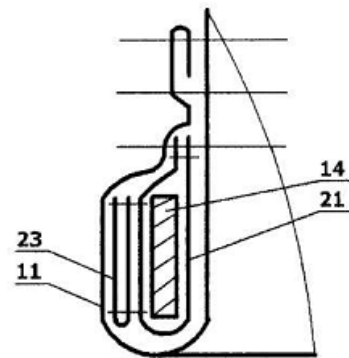
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

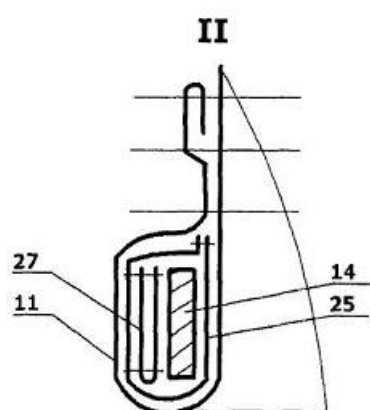


Фиг. 15

19

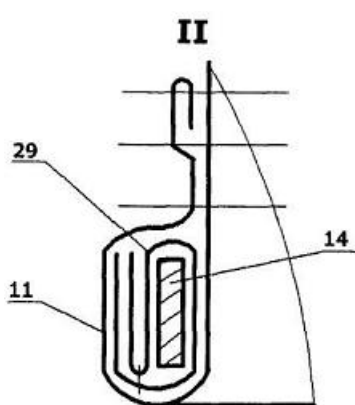
54777

20



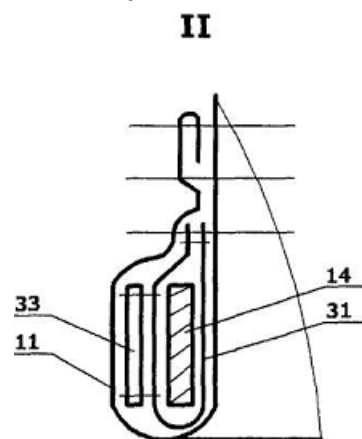
Фир. 16

II



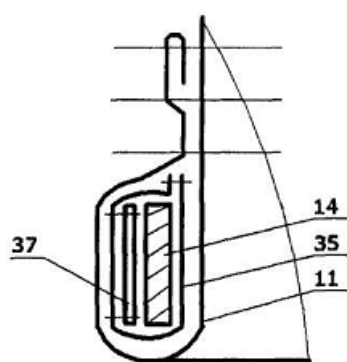
Фир. 17

II



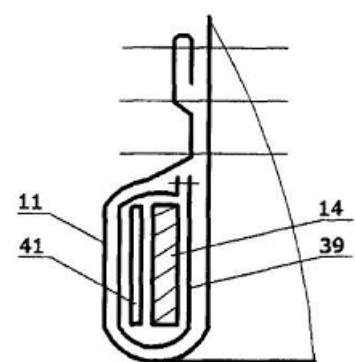
Фир. 18

II

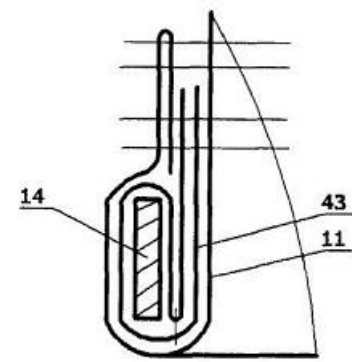


Фир. 19

III



Фир. 20



Фир. 21

III

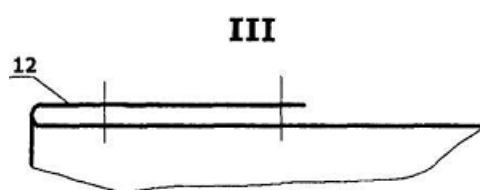


Фир. 22



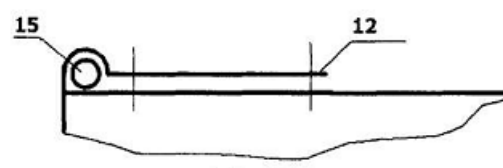
Фир. 23

III



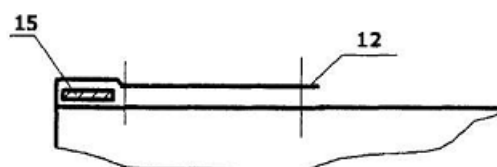
Фир. 24

III

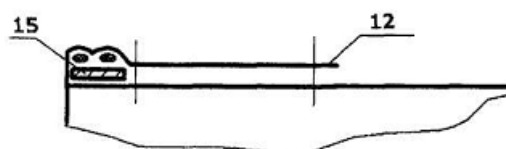


Фир. 25

III



Фир. 26



Фир. 27

21

III

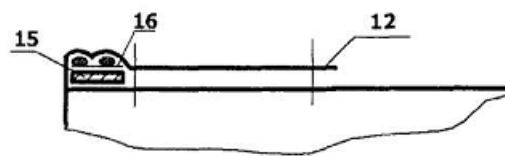


Φir. 28

54777

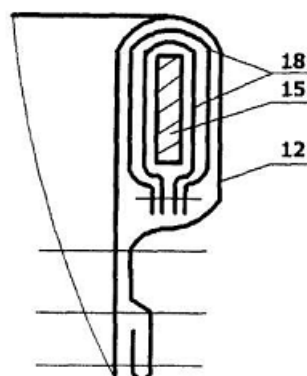
22

III



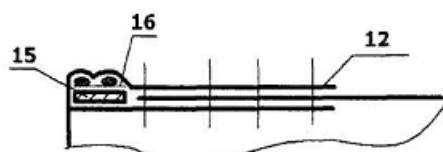
Φir. 29

III



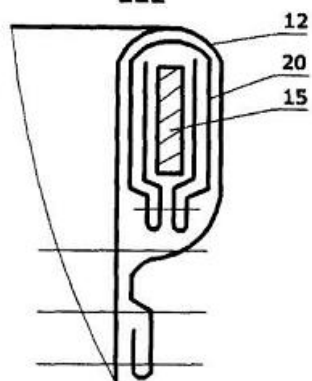
Φir. 31

III



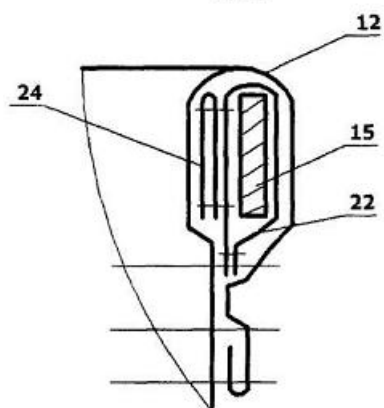
Φir. 30

III



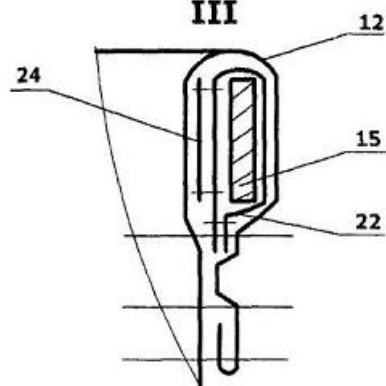
Φir. 32

III



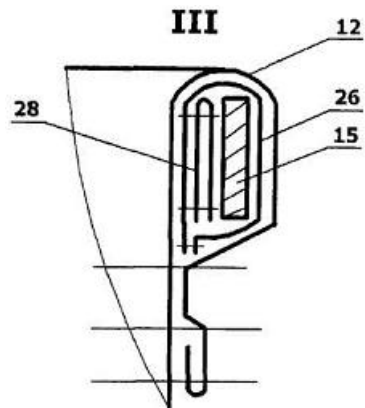
Φir. 34

III

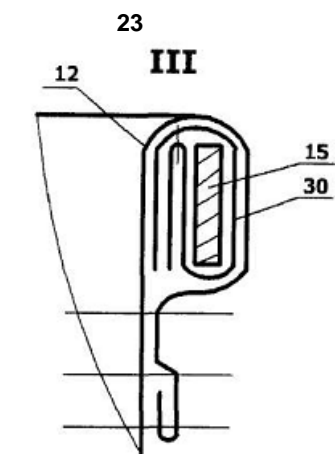


Φir. 33

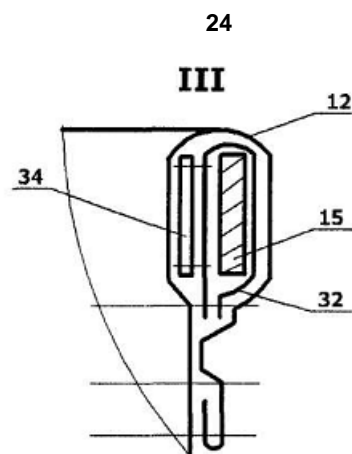
III



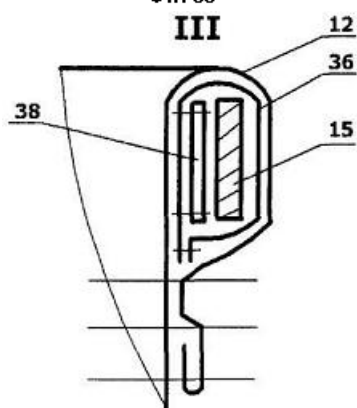
Φir. 35



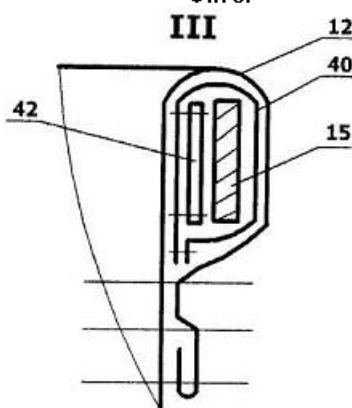
Фиг. 36



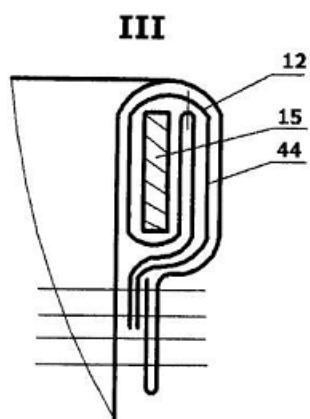
Фиг. 37



Фиг. 38



Фиг. 39



Фиг. 40