



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119851

(13) U

(51) МПК

H01G 4/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 04105**

(22) Дата подання заявки: **25.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.10.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.10.2017, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Гулько Віктор Іванович (UA),
Топоров Сергій Олегович (UA),
Перекупка Інна Андріївна (UA),
Танасова Олена Дмитрівна (UA),
Фещук Тетяна Анатоліївна (UA)**

(73) Власник(и):

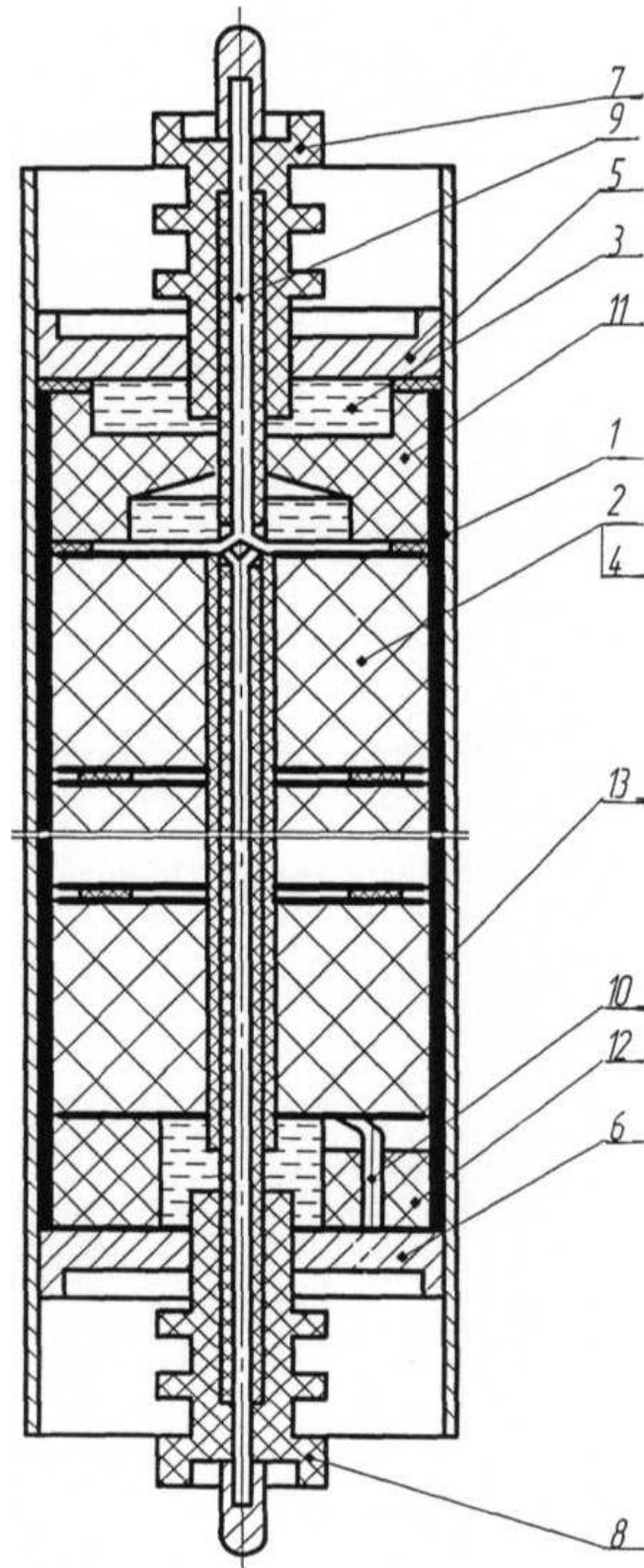
**ІНСТИТУТ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ І
ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ,
пр. Богоявленський, 43-А, м. Миколаїв,
54018 (UA)**

(54) ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ІМПУЛЬСНИЙ КОНДЕНСАТОР

(57) Реферат:

Високовольтний імпульсний конденсатор містить розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених рідким діелектриком, який складається з послідовно з'єднаних намотаних циліндричних секцій, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій та з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташовано на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, через які проходить струмовивід позитивної полярності, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор. Корпусний ізолятор виконано з електроізоляційної термоусаджувальної трубки, яка обтискає бокову поверхню циліндричного пакета секцій, а її зовнішній діаметр дорівнює $0,92 \pm 0,98$ внутрішнього діаметра корпусу.

UA 119851 U



Корисна модель належить до області електротехніки, зокрема до високовольтних імпульсних конденсаторів, і може бути використана при створенні ємнісних накопичувачів електричної енергії свердловинних електрогідроімпульсних пристроїв для інтенсифікації видобування нафти і газу.

Відомий високовольтний імпульсний конденсатор (патент РФ № 2101793 МПК6 НО1G 4/18, 2/00 опубл. 10.01.98 Бюл. № 1), що містить металевий циліндричний корпус з діелектричними кришками і розташований в ньому порожнистий циліндричний пакет із послідовно з'єднаних конденсаторних циліндричних секцій, намотаних з тришарового діелектрика, просоченого полібутеновим маслом, пакет конденсаторних секцій ізольовано від корпусу за допомогою корпусного ізолятора, який виконано з декількох шарів лавсанової плівки, і додаткові ізолятори - перший додатковий ізолятор виконано у вигляді стакана і встановлено на першій секції, другий додатковий ізолятор розташований на струмовиводі позитивної полярності, струмовивід позитивної полярності з'єднаний з торцем першої секції і проходить через центральні отвори всіх секцій, струмовивід негативної полярності з'єднаний з торцем останньої секції і корпусом конденсатора.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі - розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочений рідким діелектриком, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій, кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлені додаткові ізолятори, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор.

До причин, що перешкоджають одержанню очікуваного технічного результату, слід віднести те, що виконання корпусного ізолятора з декількох шарів лавсанової плівки не забезпечує електричну та механічну міцність корпусного ізолятора та надійність конденсатора в цілому.

За прототип прийнято високовольтний імпульсний конденсатор для свердловинних пристроїв (патент України № 83281, МПК (2006) НО1G 4/018, НО1G 2/00, опубл. 25.06.2008 р., Бюл. № 12), що містить розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених рідким діелектриком, який складається з послідовно з'єднаних циліндричних секцій, намотаних із тришарового діелектрика, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, який проходить через центральний отвір всіх секцій та з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлені додаткові ізолятори - верхній і нижній, через які проходить струмовивід позитивної полярності, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор, виконаний із шарів електроізоляційних паперу та плівки, що чергуються, при цьому верхню частину корпусного ізолятора розділено по товщині навпіл таким чином, що зовнішню частину сполучено з верхнім додатковим ізолятором, а внутрішню - зігнуто і розташовано на торцевій поверхні першої секції, а як рідкий діелектрик використано малов'язку поліметилсилоксанову рідину, наприклад ПМС-10.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі: конденсатор містить розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених рідким діелектриком, який складається з послідовно з'єднаних намотаних циліндричних секцій, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій та з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, через які проходить струмовивід позитивної полярності, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор.

До причин, які перешкоджають одержанню очікуваного технічного результату, слід віднести те, що корпусний ізолятор, який виконано із шарів електроізоляційних паперу та плівки, що чергуються, не забезпечує механічної міцності корпусного ізолятора, що може призвести до зниження його тривалої електричної міцності та надійності конденсатора в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення конструкції високовольтного імпульсного конденсатора шляхом зміни матеріалу корпусного ізолятора, що дозволить підвищити механічну та електричну міцність корпусного ізолятора і за рахунок цього підвищити надійність конденсатора в цілому та спростити процес його збирання.

Суть корисної моделі полягає в тому, що у високовольтному імпульсному конденсаторі, що містить розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених рідким діелектриком, який складається з послідовно з'єднаних намотаних

циліндричних секцій, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій та з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташовано на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, через які проходить струмовивід позитивної полярності, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор, згідно з корисною моделлю, корпусний ізолятор виконано з електроізоляційної термоусаджувальної трубки, яка обтискає бокову поверхню циліндричного пакета секцій, а її зовнішній діаметр дорівнює $0,92 \pm 0,98$ внутрішнього діаметра корпусу.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, якого можна досягти, необхідно відзначити таке.

Для забезпечення надійної роботи високовольтного імпульсного конденсатора необхідно, щоб всі його частини, що перебувають під впливом електричної напруги, були електрично ізольовані одна від одної. Причому, електрична ізоляція повинна забезпечувати короточасну електричну міцність при прикладанні до високовольтного імпульсного конденсатора випробувальної напруги, яка, зазвичай, на 20 % вище за номінальну електричну напругу конденсатора, і забезпечувати її тривалу електричну міцність на весь період експлуатації конденсатора за номінальної робочої напруги. Найбільш відповідальним з ізоляторів, у частині забезпечення надійної тривалої експлуатації високовольтного імпульсного конденсатора, є корпусний ізолятор, що забезпечує електричну ізоляцію внутрішньої частини конденсатора від його корпусу, який знаходиться під потенціалом негативної полярності.

У процесі збирання конденсатора, при установці пакета конденсаторних секцій разом із корпусним ізолятором у металевий корпус, спостерігалися механічні ушкодження верхніх шарів корпусного ізолятора, які виконано з електроізоляційного паперу та електроізоляційної плівки. Ушкодження верхніх шарів корпусного ізолятора при його збиранні та за тривалої роботи веде до зменшення товщини корпусного ізолятора та, відповідно, до зниження його електричної міцності й не гарантує надійної експлуатації високовольтного імпульсного конденсатора.

Ознака "корпусний ізолятор виконано з електроізоляційної термоусаджувальної трубки, яка обтискає бокову поверхню циліндричного пакета секцій, а її зовнішній діаметр дорівнює $0,92 \pm 0,98$ внутрішнього діаметра корпусу" дозволяє підвищити механічну та електричну міцність корпусного ізолятора і за рахунок цього підвищити надійність конденсатора в цілому та спростити процес його збирання.

Головна властивість термоусаджувальної трубки - це здатність змінювати свій діаметр (сідати) під впливом високої температури (від 70 до 120 °C) та виконувати ізоляційний і механічний захист у місцях з'єднання.

Полімерний матеріал, із якого виготовлено трубку, стискається під впливом високої температури, щільно обтискає місце з'єднання та утворює міцне герметичне покриття, при цьому товщина стінок електроізоляційної трубки після усадки збільшується, забезпечуючи, таким чином, більшу механічну та електричну міцність.

Тому, діаметр електроізоляційної термоусаджувальної трубки до термоусадки вибирається більшим за зовнішній діаметр пакета конденсаторних секцій, а товщина стінок електроізоляційної трубки після усадки повинна забезпечити механічну та електричну міцність корпусного ізолятора.

Вибір діапазону зовнішнього діаметра електроізоляційної термоусаджувальної трубки після усадки дає змогу без ускладнень установити її разом з пакетом конденсаторних секцій в корпус конденсатора та забезпечити товщину стінок трубки, яка необхідна для надійної електричної міцності корпусного ізолятора.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено подовжній розріз високовольтного імпульсного конденсатора.

Високовольтний імпульсний конденсатор складається з циліндричного металевого корпусу 1, всередині якого розміщено порожнистий циліндричний пакет секцій 2, просочений рідким діелектриком 3, що складається з послідовно з'єднаних намотаних циліндричних секцій 4, металевих кришок 5 і 6 з ізоляторами 7 і 8 відповідно.

Струмовивід позитивної полярності 9 з'єднано з торцем першої секції та проходить крізь центральний отвір пакета секцій 2 та ізолятори 7 і 8.

Струмовивід негативної полярності 10 розташовано на торці останньої секції пакета секцій 2 і з'єднано з корпусом конденсатора 1. На обох торцях пакета секцій 2 встановлені додатково ізолятори - верхній 11 і нижній 12, через які проходить струмовивід позитивної полярності 9.

Між корпусом конденсатора 1 і пакетом секцій 2 розташовано корпусний ізолятор 13, який виконано з електроізоляційної термоусаджувальної трубки, що обтискає бокову поверхню

циліндричного пакета секцій, а її зовнішній діаметр дорівнює (0,92-0,98) внутрішнього діаметра корпусу.

Принцип роботи високовольтного імпульсного конденсатора полягає в накопиченні електричної енергії з подальшим її виділенням у навантаження за малий проміжок часу.

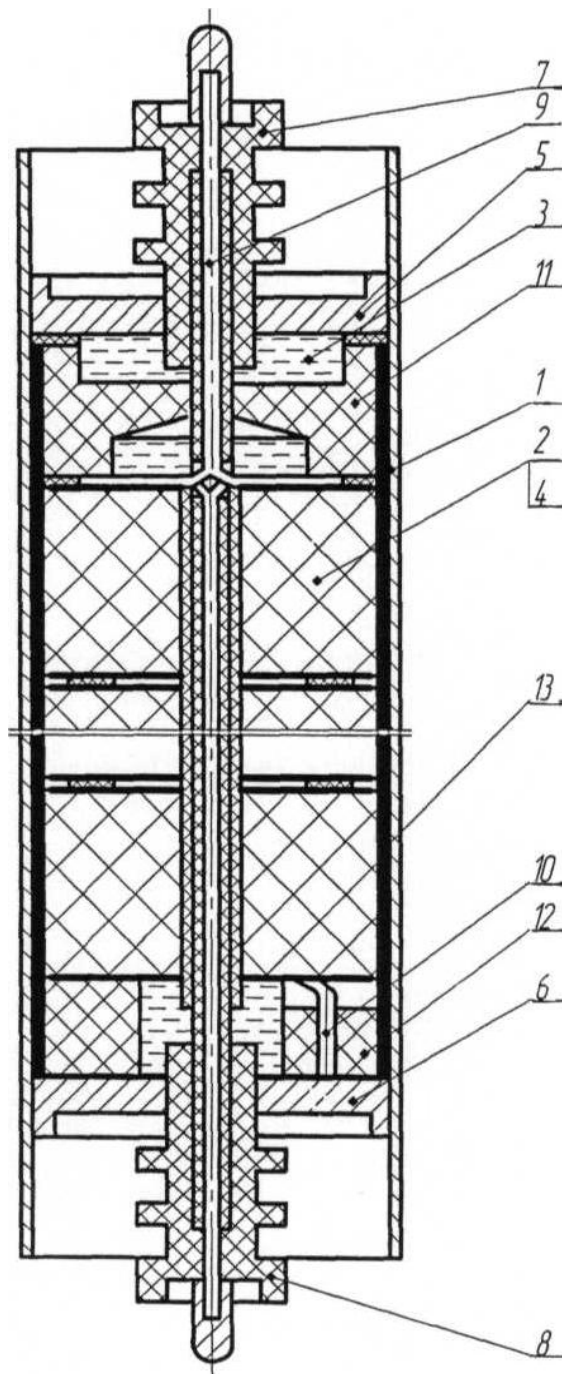
5 На основі технічного рішення, що заявляється, в ІПТ НАН України створено високовольтний імпульсний конденсатор ИКП-30-1,2 для свердловинних електрогідроімпульсних пристроїв для інтенсифікації видобування нафти та газу номінальною напругою 30 кВ, номінальною ємністю 1,2 мкФ і середнім ресурсом 10^5 зарядів-розрядів. Як корпусний ізолятор використано електроізоляційну термоусаджувальну трубку марки АНWA-FP з внутрішнім діаметром 95 мм, 10 яка після термоусадки при 110 °С обтиснула бокову поверхню циліндричного пакета секцій до діаметра 81 мм. Товщина стінки електроізоляційної термоусаджувальної трубки (корпусного ізолятора) після термоусадки дорівнює 2,5 мм, що забезпечує необхідну механічну та тривалу електричну міцність за робочої напруги конденсатора 30 кВ та за короткочасної випробувальної напруги конденсатора 36 кВ. Тоді зовнішній діаметр електроізоляційної термоусаджувальної 15 трубки після термоусадки дорівнює 86 мм, що дозволяє без ускладнень установити її разом із пакетом конденсаторних секцій в корпус конденсатора з внутрішнім діаметром 88 мм.

Таким чином, вдосконалення конструкції високовольтного імпульсного конденсатора дозволяє підвищити механічну та електричну міцність корпусного ізолятора, а також підвищити надійність конденсатора в цілому та спростити процес його збирання.

20

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Високовольтний імпульсний конденсатор, що містить розміщений в циліндричному металевому корпусі порожнистий циліндричний пакет секцій, просочених рідким діелектриком, який 25 складається з послідовно з'єднаних намотаних циліндричних секцій, металеві кришки з ізоляторами, всередині яких розміщено струмовивід позитивної полярності, що проходить крізь центральний отвір усіх секцій та з'єднаний з торцем першої секції, струмовивід негативної полярності розташований на торці останньої секції пакета секцій і з'єднаний з корпусом конденсатора, на обох торцях пакета секцій встановлено додаткові ізолятори - верхній і нижній, 30 через які проходить струмовивід позитивної полярності, а між корпусом і пакетом секцій розміщено корпусний ізолятор, який **відрізняється** тим, що корпусний ізолятор виконано з електроізоляційної термоусаджувальної трубки, яка обтискає бокову поверхню циліндричного пакета секцій, а її зовнішній діаметр дорівнює $0,92 \pm 0,98$ внутрішнього діаметра корпусу.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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