



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47431 (13) U  
(51) МПК (2009)  
H05F 7/00  
F24H 1/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ НАГРІВАННЯ ВОДИ ТА ОТРИМАННЯ ВОДЯНОЇ ПАРИ**

1

2

(21) а200804073

(22) 31.03.2008

(24) 10.02.2010

(46) 10.02.2010, Бюл.№ 3, 2010 р.

(72) ГОЛУБЧАК ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ, ЯНИШІВСЬКИЙ МИРОСЛАВ ЯРОСЛАВОВИЧ, ТИМЧИШИН ВІТАЛІЙ БОГДАНОВИЧ, ДЯКІВ ЮЛІЯ МИХАЙЛІВНА

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(56) UA 21773 U, H05F7/00, 10.04.2007

DE 19702876 A1, F42B12/50, 30.07.1998

DE 19716575 A1, H05F7/00, 22.10.1998

RU 2019918 C1, H05F7/00, 15.09.1994

US 5417282 A, E21B36/04, 23.05.1995

(57) Спосіб нагрівання води та отримання водяної пари, який включає використання енергії блискавки, який відрізняється тим, що для отримання більшої кількості енергії використовують феєрверкові або сигнальні ракети.

Корисну модель можна віднести до способів нагрівання води, але також її можна віднести до способів отримання та використання нетрадиційних видів енергії, зокрема енергії блискавки.

Грозивий розряд, у даному випадку лінійна блискавка, являє собою величезну іскру між хма-

рою і землею, довжиною 3-5км [1]. Такі розряди являються носіями величезної енергії. Для прикладу зручно привести таблицю з основними параметрами лінійної блискавки:

Таблиця

Параметр	Значення	Література
Різниця потенціалів між хмарою і землею під час грози	$10^8$ В	[1]
Заряд, який переноситься розрядом	20-30Кл	[1]
Енергія розряду	$(2...3) \times 10^9$ Дж	[1]
Середня довжина каналу	3-5км	[1]
Енергія на одиницю довжини	$3 \times 10^5$ Дж/м	[1]
Напруга розряду	$10^6...10^8$ В	[1]
Сила струму в розряді	до $2 \times 10^5$ А	[2]
Температура каналу	18000С	[2]
Час розряду	0,244с	[2]

Але все це параметри одного розряду, тоді як енергія, що міститься у хмарі, може бути оцінена в декілька мільйонів кіловат-годин, що достатньо для живлення двохмільйонного міста при повному навантаженні [3].

Щороку на Землі відбувається 16млн. гроз, це 44000 щодня, або 2000 щогодини, під час яких щосекундно відбувається 100 розрядів [2]. Вони несуть у собі настільки велику кількість енергії, що вона складає 1/1000 від енергії, яку Земля отримує від Сонця.

Важливо зазначити, що все це актуально і для України. Справа в тому, що Карпатський регіон –

це район з підвищеною кількістю грозивих днів на рік  $N=35$  (Фіг.1, [3]) і ударів блискавки на 1кв км на рік:  $n=2-3$  [3].

Для отримання цієї енергії в більшості використовують прилади, однією з основних частин яких є грозовловлювач, простіше заземлений провідник, від висоти якого залежить ефективність роботи приладу (наприклад патенти DE 197 16 575 A1 та UA 21773). Це стає очевидним, якщо вказати емпіричні формули для кількості розрядів, що в середньому потрапляють в заземлений провідник в залежності від його розмірів:

U  
(13)  
47431  
(11)  
UA  
(19)

$$N = n\pi h^2 \left( \frac{2H}{h} - 1 \right) 10^{-4} \quad [4]$$

де  $N$  – кількість розрядів на рік,  $n$  – кількість ударів блискавки в 1 кв.км на рік,  $H$  – висота грозової хмари,  $h$  – висота грозовловлювача. Якщо висота штиря складає 20м, то кількість ударів блискавки становитиме 29 на рік. А якщо висоту доводити до 25м, 30м, 35м, то можна отримувати 37, 44, 51 розрядів відповідно. Як бачимо кількість отриманих розрядів зростає прямо пропорційно до висоти конструкції, але постійно збільшувати висоту неможливо через значне ускладнення і удорожчення конструкції, внаслідок чого є зміст шукати інші способи збільшення ефективності аналогічних установок без значного ускладнення і збільшення висоти.

За прототип взято патент UA 21773 [5]. Його недоліками є: екстенсивний спосіб отримання енергії, а також значна металомісткість установки, не малі затрати на спорудження високих антен, недосконала конструкція запобіжника.

Одним із варіантів вирішення цих проблем є запропонований спосіб. Він полягає у тому, щоб поряд із грозовловлювачем проводити запуск сигнальних ракет, які залишатимуть за собою слід з нагрітого повітря і незгорілих часток палива, що збільшуватиме провідність у цій області та створюватиме канал, по якому грозовому розряду буде значно легше добратися до грозовловлювача.

Загалом ракети здатні достатньо швидко досягнути необхідної висоти. Частинки незгорілого палива, а також підвищення температури зменшують пробивну напругу, так як  $U_{\text{пробію}} \sim 1/T$  [6], що сприяє проходженню розряду по цьому каналі. Принципова схема установки подана на Фіг.2. Установка 1 запускає ракету 2, що залишає за собою слід 3. Виходячи із вищесказаного, імовірність пробію в цій області зростає, внаслідок чого грозовий розряд 4 проходить по сліду, наближаючись до грозовловлювача 5, потрапляє в область дії останнього і через грозовловлювач підводиться до установки 6.

Для підтвердження проведено моделювання (Фіг.3): високовольтний блок живлення 7 з'єднаний з обкладкою конденсатора 8. Замість іншої обкладки використано антену 9, що заземлена через запобіжник 10. Паралельно запобіжнику підключено нагрівальний елемент 11. При пробіі запобіжник перегоріє і на нагрівник спрямовується практично вся енергія розряду, що приводить до його нагрівання. Це фіксується за допомогою термопар 12 і гальванометра 13.

Установку можна автоматизувати, якщо вловлювати перешкоди створені грозовими розрядами. Для цього пропонується наступна схема (Фіг.4):

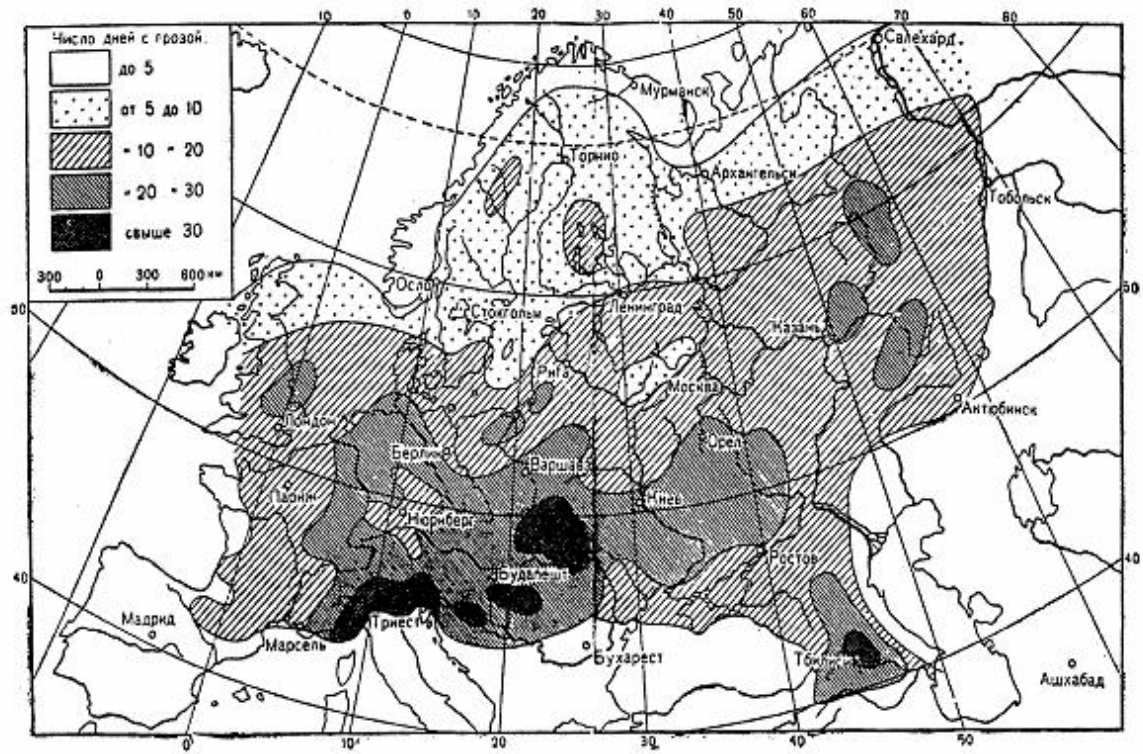
когерер 14, обмежений металічною трубою 15 як екраном, реагує на перешкоди, створені розрядом над ним, внаслідок чого спрацьовує реле 16, замикає контакти 17, за рахунок чого надалі знаходяться у замкнутому стані і контакти 18, чим розпочинає запуск ракет. Це приводить до того, що як тільки над установкою відбудеться перший грозовий розряд установка спрацює і запустить ракети, щоб спрямувати наступні розряди на грозовловлювач. Схема живиться від джерела живлення 19.

Запобіжник в установці пропонується модифікувати за допомогою наступної схеми (Фіг.5): металічний провідник 20 пропонується з'єднувати не безпосередньо з запобіжником, а розмістити у воді поряд з ним керамічні коробки 21, накріті зверху діелектричними кришками 22. З першої коробки кришка знята. При проходженні розряду блискавки між металічним вістрям 23 і провідником 20 відбувається пробій, внаслідок чого спрацьовує перший запобіжник. Оскільки вістря 23 нагріється, то запалить бікфордів шнур 24, який догорить до порохового заряду 25 і підірве його, зірвавши кришку з другої секції. Оскільки перший запобіжник уже спрацював, то при наступному розряді пробій відбудеться між провідником 20 і металічним вістрям 26, що викличе спрацьовування другого запобіжника і так далі.

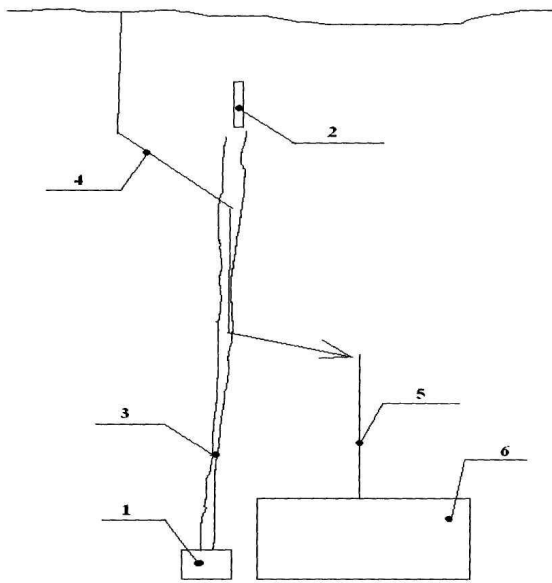
Запропонований спосіб було перевірено моделюванням на установці (Фіг.6), що складається з високовольтного блоку живлення 27 і підключеного до обкладок конденсатора 28. При вибухові пектарди 29 у дев'яти випадках з десяти у системі виникав пробій, що підтверджує доцільність запропонованого способу.

Література:

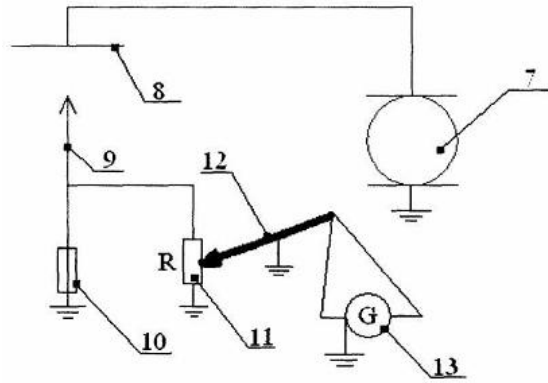
1. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии. - М.: Энергоатомиздат, 1985, - С. 193.
2. Колобков Н.В., Мезенцев В.А. Грозные явления атмосферы. - М.: Государственное издательство географической литературы, 1951, - С.20, - С.18, -С55.
3. Базелян Э.М., Горин В.И., Левитов В.И. Физические и инженерные основы молниезащиты. - Л.: Гидрометеоздат, 1987, -С.15.
4. Анастасиев П.И., Зеленецкий М.М., Фролов Ю.А. Молниезащита зданий и сооружений. -М.: Энергия, 1975, -С.6.
5. Голубчак І.В., Тимчишин В.Б. Спосіб нагрівання води та отримання водяної пари /Патент UA 21773.
6. Корицкий Ю.В. Электротехнические материалы. -М.: Государственное энергетическое издательство, 1962, -С.71.



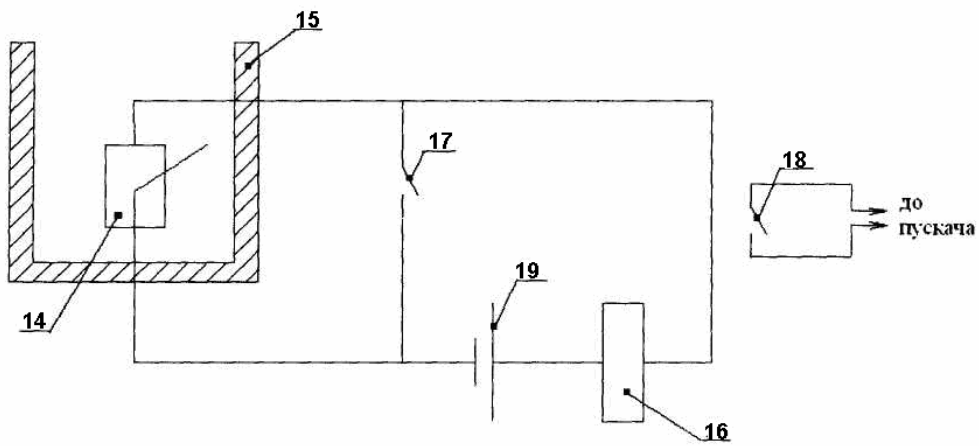
Фиг. 1



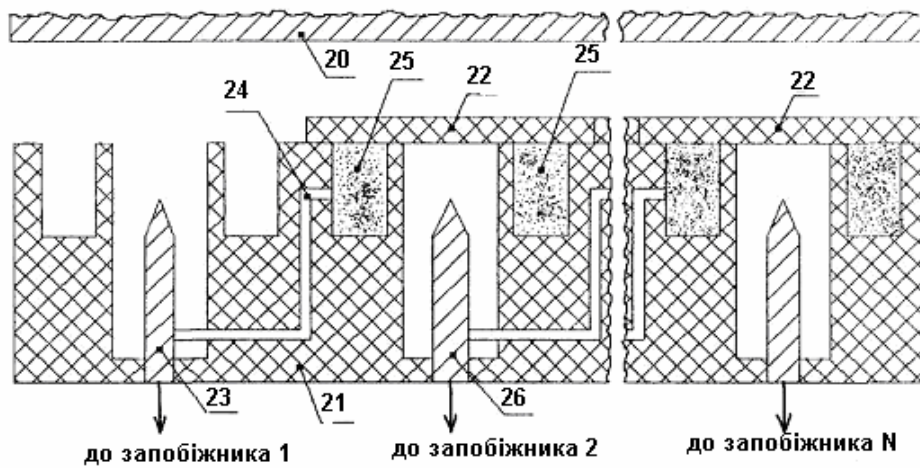
Фиг. 2



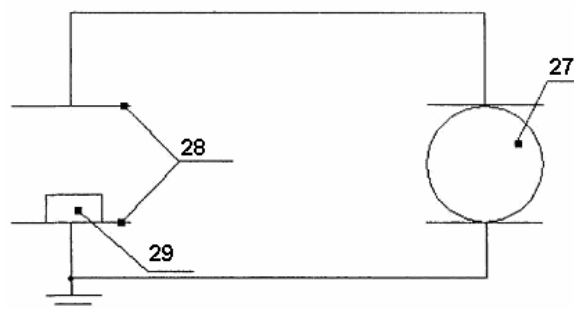
Фиг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6