РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 824 165**(13) **C1**

(51) МПК
B08B 3/02 (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***B08B 3/02** (2024.01); **B08B 5/02** (2024.01)*

(21)(22) Заявка: **2023131475, 01.12.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.12.2023

Дата регистрации:
06.08.2024

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **01.12.2023**

(45) Опубликовано: **06.08.2024** Бюл. № **22**

Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):
Попов Александр Ильич (RU),
Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Загрязнения поверхности изоляторов и борьба с ними, 06.09.2015 [найдено в интернет 27.04.2024] [URL=https://studopedia.ru/16_53035_zagryazneniya-poverhnosti-izolyatorov-i-borba-s-nimi.html]. Инструкция по эксплуатации изоляции в районах с загрязненной атмосферой, 05.05.2017 [найдено в интернет 27.04.2024]** (см. прод.)

(54) Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП

(57) Реферат:

Изобретение относится к энергетике, в частности к обслуживанию высоковольтных изоляторов ЛЭП. Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП, содержащий корпус с размещенными внутри него на общей оси лопастной турбинки с подводом к ней жидкости с помощью вспомогательного ствола и ротора с ножами, которые периодически перекрывают сплошную струю жидкости из главного ствола, отличающийся тем, что турбинка выполнена в виде вращающегося диска с отверстиями разного диаметра, оснащенного наклонными лопастями над этими отверстиями, расположенными по его окружности, и находящегося на оси неподвижного диска также с отверстиями, закрепленного внутри корпуса, а на конце корпуса размещен сменяемый концентратор, оснащенный отверстием для размещения в нем пустотелой трубки с емкостью для порошка абразива, причем на трубке установлен винт, регулирующий подачу порошка. Технический результат - расширение арсенала технических средств. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

(56) (продолжение):
[https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/400953/]. МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА (ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ) ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК, 01.07.2001 (с. 49) [URL=https://energetik-ltd.ru/statii/statii8/pot_rm/49]. SU 1631611 A1, 28.02.1991. SU 1783997 A3, 23.12.1992. CN 114918182 A, 19.08.2022.

RU 2824165 C1

RU 2824165 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 824 165**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
B08B 3/02 (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B08B 3/02 (2024.01); B08B 5/02 (2024.01)

(21)(22) Application: **2023131475, 01.12.2023**

(24) Effective date for property rights:
01.12.2023

Registration date:
06.08.2024

Priority:
(22) Date of filing: **01.12.2023**

(45) Date of publication: **06.08.2024** Bull. № **22**

Mail address:
620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.

(72) Inventor(s):
Popov Aleksandr Ilich (RU),
Shcheklein Sergei Evgenevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin (RU)

(54) NOZZLE-INTERRUPTER OF LIQUID JET FOR WASHING OF HIGH-VOLTAGE INSULATORS OF POWER TRANSMISSION LINES

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to power engineering, in particular to maintenance of high-voltage insulators of power transmission lines. Nozzle-interrupter of liquid jet for washing of high-voltage insulators of power transmission lines, containing a housing with located inside it on a common axis of a blade turbine with supply of liquid to it by means of an auxiliary shaft and a rotor with blades, which periodically overlap a continuous stream of liquid from the main shaft, characterized by that the turbine is made in the form of a rotating disc with holes of different diameters, equipped with inclined blades above these holes arranged along its circumference, and located on the axis of the fixed disc also with holes, fixed inside the housing, and at the end of the housing there is a replaceable concentrator equipped with a hole for placement in it of a hollow tube with a container for abrasive powder; at that, a screw regulating powder supply is installed on the tube.

EFFECT: wider range of equipment.

3 cl, 3 dwg

RU 2824165 C1

RU 2824165 C1

Изобретение относится к энергетике, в частности к обслуживанию высоковольтных изоляторов ЛЭП путем их дистанционного обмыва оператором, находящимся на высоте, струей жидкости, при этом линия находится под напряжением, и может также найти применение в других областях промышленности.

Известен «Моечный водно-воздушный пистолет» автора Баранова Ю. П. по изобретению СССР № 159733, МПК B 05 D, класс 63c. 91, заявленный 04. 06. 1957г.

Пистолет содержит корпус в виде рукоятки с наконечником-соплом, снабженным резьбой для навинчивания сменных приспособлений, управляемых водяного и воздушного клапанов, патрубков для подвода горячей воды и воздуха, причем рукоятка выполнена полой в виде подводящего воздушного канала с концентрично расположенной внутри ее трубкой для подвода воды.

Недостатком этого устройства при обмыве, например, изоляторов является отсутствие более мощного (импульсного) воздействия струи жидкости на поверхность изделий. Кроме того, смесь воздуха с каплями воды создает аэрозоль, воздействующую на соседние изоляторы, что может привести к короткому замыканию между ними.

Известно также «Устройство для очистки изделий» Авторов Игнатьева А. А., Самыкина И. В. и Барановской Н. Б. по авторскому свидетельству СССР № 1291219, МПК B 08B 3/02.

Устройство содержит связанный с магистралями подачами сжатого воздуха и жидкой рабочей среды посредством сопл, корпус с полостью для смешивания воздуха и жидкой рабочей среды по сопловым насадкам для подачи смешанной среды на поверхность изделия, клапан для перекрытия подачи жидкой среды, выполненный в виде упругой пластины, закрепленной внутри корпуса между осями сопл.

Недостатком устройства также является наличие водно-воздушной аэрозоли, недопустимой при обмыве изоляторов ЛЭП, находящихся под высоким напряжением. Другим недостатком этого устройства является наличие упругой пластины в электропневмоклапане, механический ресурс перегибов которой ограничен.

Наиболее близким аналогом (прототипом) предлагаемого изобретения для обмыва изоляторов высоконапорной обмывочной струей является «Роторный прерыватель ОРГРЭС», рис. 4.1, из статьи «Загрязнения поверхности изоляторов и борьба с ними» [электронный ресурс] https: studopedia. ru/16_53035_zagryaznenlya-poveerhnosti-isolyatorov-i-borba-s-nimi.html.

Роторный прерыватель (насадок на пожарный ствол) содержит кожух (корпус), внутри которого на общей оси находятся ротор с ножами и лопастная турбинка, питаемая через вспомогательный ствол и создающая вращение общего вала. Ножи ротора периодически перекрывают поток главного ствола, создавая его пульсирующее движение, причем разбрызгиваемая вода остается внутри кожуха, выходит из его нижнего отверстия наружу и при этом безвозмездно теряется.

Недостатком данного роторного прерывателя является значительная сложность конструкции и проблемы его обслуживания на большой высоте при выполнении работ, например, по обмыву изоляторов. Кроме того, недостатком является большой расход воды, очищенной и подготовленной по требованиям ее электропроводности при проведении настоящей операции.

Также нецелесообразно использовать данное устройство при очистке дорогостоящими растворами загрязненных радиоактивными отходами поверхностей.

Технической проблемой в предлагаемом изобретении является необходимость создания «Насадка-прерывателя струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП» с более многофункциональной и более надежной конструкцией,

экономно расходующего воду и другие смеси жидкостей, используемых в данной операции.

Технической проблемой, которая обеспечивается при осуществлении настоящего изобретения, является расширение арсенала технических средств путем создания объекта с новыми параметрами, которые удовлетворяют заданным требованиям: экономно расходовать растворы или очищенную воду и одновременно использовать в составе жидкости чистящие абразивные порошки, что позволяет в пульсирующем режиме дистанционно отмывать ранее не удаляемые загрязнения с поверхности изоляторов, и также значительно снизить затраты на проведение подобных работ, повысив их электробезопасность.

Технические результаты заключаются в следующем:

В насадке-прерывателе струи жидкости для обмыва загрязненных высоковольтных изоляторов ЛЭП, содержащий корпус с размещенными внутри него на общей оси лопастной турбинки с подводом к ней жидкости с помощью вспомогательного ствола и ротора с ножами, которые периодически перекрывают сплошную струю жидкости из главного ствола, турбинка выполнена в виде вращающегося диска с отверстиями разного диаметра оснащенного наклонными лопастями над этими отверстиями, расположенными по его окружности, и находящегося на оси неподвижного диска также с отверстиями, закрепленного внутри корпуса, а на конце корпуса размещен сменяемый концентратор, оснащенный отверстием для размещения в нем пустотелой трубки с емкостью для порошка абразива, причем на трубке установлен винт, регулирующий подачу порошка.

Технический результат заключается также в том, что в насадке-прерывателе струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП, отверстия неподвижного диска оснащены снимаемыми пробками или жалюзийными пластинами, перекрывающими отверстия, а лопасти вращающегося диска выполнены в виде пластин, закрепленных под углом 30…60 градусов к плоскости диска.

На чертежах приведены рисунки предлагаемого изобретения, где на фиг. 1 «Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП» показан в разрезе; на фиг. 2 а - вид А-А на неподвижный диск; на фиг. 2 б - вид Б-Б на вращающийся диск; на фиг. 3 - вид на лопасть сбоку (изображение увеличено).

«Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП», далее: «Насадок прерыватель струи жидкости» состоит из корпуса 1, который с помощью зажимных винтов 2 входным концом крепится, например, к пожарному стволу 3, при этом внутри корпуса размещен неподвижный диск 4 с проходными для жидкости отверстиями 5 (фиг. 2,а), на оси которого находится вращающийся диск 6 (фиг. 2,б) с основными отверстиями 7, также с отверстием 8 под ось и лопастями 9 между основными отверстиями диска, причем на выходном конце корпуса крепится (навинчивается) сменный концентратор 10 потока с разными диаметрами выходного отверстия 11 и с отверстием 12 для закрепления пустотелой трубки 13, на которой размещена емкость 14 с порошком абразива и регулировочным винтом 15, а часть отверстий в неподвижном диске в зависимости от частоты колебаний жидкости в потоке при необходимости закрываются пробками 16 (фиг. 2, а). Если требуется иметь на выходе устройства непрерывный поток жидкости, используется тормозной зажим 17. На фиг. 3, показано изогнутое основание 18 лопасти для ее крепления к вращающемуся диску, причем наклонная поверхность 19 лопасти, воспринимающая давление потока жидкости, расположена и частично перекрывает основные отверстия вращающегося диска (фиг. 2, б). Центральное отверстие 20 неподвижного диска выполнено, например,

под резьбу оси 21 и закреплено контргайкой 22.

Насадок-прерыватель струи жидкости работает следующим образом.

Перед началом работы корпус 1 надевается на ствол 3 и закрепляется винтами 2. Освобождают для свободного вращения диск 6 на оси 21, отключив его тормозной зажим 17. В емкость 14 засыпается необходимый порошок абразива в зависимости от степени загрязнения изоляторов: шлифовальное зерно, шлифпорошок, микрошлифпорошок и т. д. Регулировочным винтом 15 емкости устанавливается степень просыпания порошка абразива через пустотелую трубку 13 в концентратор 10.

При включении насоса, подающего поток V жидкости из пожарного ствола 3 в корпус 1, давление потока передается на поверхности 19 лопастей 9 расположенные под углом к поверхности диска 6 (поз. 19, фиг. 3), которые вынуждают вращаться диск 6, при этом при вращении сила F через крепление 18 на этом диске создает вращающий момент M и соответственно вращение входного потока V в зоне этого диска. Вращающийся поток жидкости, прошедший отверстия 7 диска 6, проходит далее с определенной частотой через проходные отверстия 5 неподвижного диска 4 в концентратор 10, захватывает высыпающийся из трубки 13 порошок абразива и через выходное отверстие 11 направляет его на очищаемый изолятор ЛЭП, находящийся на расчетном расстоянии. Количество отверстий 5 в неподвижном диске 4 задает частоту прерываний потока за один оборот вращающегося диска 6. При необходимости уменьшения частоты пульсаций и увеличения энергии импульса потока часть отверстий 5 может закрываться пробками 16 (фиг. 2, а) или жалюзийными заслонками (не показано на чертеже).

Диаметр сконцентрированного потока на выходе отверстия 11 корпуса выбирается, например, при работе с изоляторами сменой концентратора 10 для конкретных условий в соответствие с таблицей «Минимально-допустимых расстояний по струе воды между насадком и обмываемым изолятором», которое может быть от 8 до 12 метров для высоковольтной линии 500 кВ (см. Таблица на с. 1: «Типовая инструкция по обмыву изоляторов ВЛ до 500 кВ включительно под напряжением непрерывной струей воды» [электронный ресурс], https://ohranatruda.ru/ot biblio/norma/391906/.

Если требуется иметь на выходе 11 непрерывный поток жидкости или ее смеси с порошком абразива, то отвинчивают зажимы 2, снимают корпус 1 со ствола 3, устанавливают отверстия 7 вращающегося диска 6 напротив открытых отверстий 5 неподвижного диска 4 и закрепляют неподвижно диск 6 тормозным зажимом 17.

Работа «Насадка-прерывателя струи жидкости» в дальнейшем при непрерывном потоке жидкости происходит аналогичным образом. Поток проходит через отверстия обоих не вращающихся дисков, затем в концентраторе 10 захватывает частицы порошка абразива и направляется оператором на очищаемые изоляторы или другие загрязненные поверхности.

Отверстия 5 и 7 на дисках 4 и 6 могут быть протяженной формы и разных геометрических размеров, а их количество определяется требованиями решаемой задачи по очистке поверхностей объекта.

В настоящее время при обмыве высоковольтных изоляторов, находящихся под высоким напряжением, используется непроизводительное и опасное для жизни оператора стандартное пожарное оборудование. Использование предлагаемого изобретения, воплощенное в реальной конструкции, позволит улучшить условия труда оператору, отмывать изоляторы с ранее не смываемой грязью, экономно расходовать приготовленные растворы и повысить производительность труда.

Кроме того, данное изобретение может быть использовано, например, для

дистанционного импульсного смыва загрязненных радиоактивными отходами поверхностей изделий при использовании соответствующих типов абразивов и специальных растворов жидкостей.

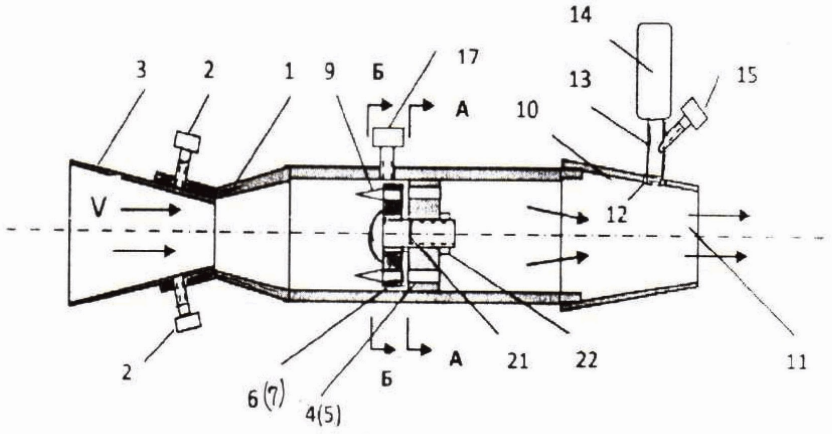
(57) Формула изобретения

1. Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП, содержащий корпус с размещенными внутри него на общей оси лопастной турбинки с подводом к ней жидкости с помощью вспомогательного ствола и ротора с ножами, которые периодически перекрывают сплошную струю жидкости из главного ствола, отличающийся тем, что турбинка выполнена в виде вращающегося диска с отверстиями разного диаметра, оснащенного наклонными лопастями над этими отверстиями, расположенными по его окружности, и находящегося на оси неподвижного диска также с отверстиями, закрепленного внутри корпуса, а на конце корпуса размещен сменяемый концентратор, оснащенный отверстием для размещения в нем пустотелой трубки с емкостью для порошка абразива, причем на трубке установлен винт, регулирующий подачу порошка.

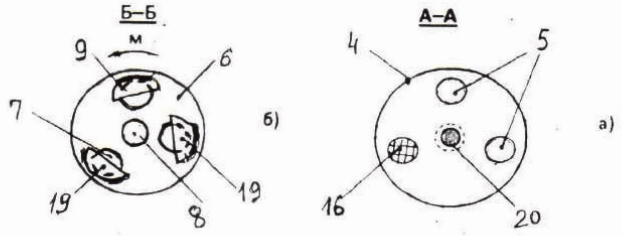
2. Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП по п. 1, отличающийся тем, что отверстия неподвижного диска оснащены снимаемыми пробками или жалюзийными пластинами, перекрывающими отверстия.

3. Насадок-прерыватель струи жидкости для обмыва высоковольтных изоляторов ЛЭП по п. 1, отличающийся тем, что лопасти вращающегося диска выполнены в виде пластин, закрепленных под углом 30…60 градусов к плоскости диска.

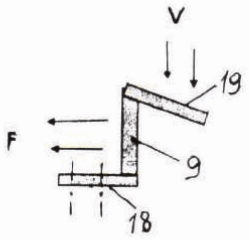
1



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3