



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01M 10/08 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020132913, 06.10.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.10.2020

Дата регистрации:
14.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.10.2020

(45) Опубликовано: 14.12.2021 Бюл. № 35

Адрес для переписки:
198052, Санкт-Петербург, ул. Калинина, 50А,
ЗАО "ЭЛЕКТРОТЯГА"

(72) Автор(ы):

Остапенко Евгений Иванович (RU),
Сороко Тадеуш Иосифович (RU),
Егоров Владимир Иванович (RU),
Каменев Юрий Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое Акционерное Общество
"ЭЛЕКТРОТЯГА" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 6124059 A, 26.09.2000. RU 149488
U1, 10.01.2015. RU 2562258 C1, 10.09.2015.
US6403264 B1, 11.06.2002. GB 2047295 A,
26.11.1980.

(54) Сепаратор свинцового аккумулятора

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнической промышленности и может быть использовано при изготовлении свинцовых аккумуляторов открытого наливного типа. Техническим результатом изобретения являются: значительное снижение скорости выделения водорода из аккумулятора; повышение эффективности использования зарядного тока и снижение длительности заряда аккумуляторов; снижение объема регламентных работ по обслуживанию аккумуляторов в составе батареи; снижение выделения токсичного газа стибина (SbH_3).

Согласно изобретению в качестве материала сепаратора свинцового аккумулятора используется сверхвысокомолекулярный полиэтилен с добавкой полиакрилонитрильного волокна. Применение в составе сепаратора полиакрилонитрильного волокна, обладающего высокоразвитой поверхностью и высокой сорбционной способностью по отношению к ионам сурьмы, снижает их концентрацию в электролите и, следовательно, их негативное воздействие на работу аккумулятора. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01M 10/08 (2021.08)

(21)(22) Application: **2020132913, 06.10.2020**

(24) Effective date for property rights:
06.10.2020

Registration date:
14.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: **06.10.2020**

(45) Date of publication: **14.12.2021** Bull. № 35

Mail address:

**198052, Sankt-Peterburg, ul. Kalinina, 50A, ZAO
"ELEKTROTYAGA"**

(72) Inventor(s):

**Ostapenko Evgenij Ivanovich (RU),
Soroko Tadeush Iosifovich (RU),
Egorov Vladimir Ivanovich (RU),
Kamenev Yuriy Borisovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe Aktsionernoe Obshchestvo
"ELEKTROTYAGA" (RU)**

(54) **SEPARATOR OF A LEAD ACCUMULATOR**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to the electrical industry and can be used in manufacture of open flooded lead accumulators. According to the invention, ultra-high molecular weight polyethylene with the addition of polyacrylonitrile fibre is used as the material of the separator of the lead accumulator. The application of polyacrylonitrile fibre with a highly developed surface and a high sorption capacity relative to antimony ions as part of the separator reduces the concentration of

said ions in the electrolyte and, therefore, the negative impact thereof on the operation of the accumulator.

EFFECT: significant reduction in the rate of release of hydrogen from the accumulator; increase in the efficiency of use of the charging current and reduction in the duration of charging of the accumulators; reduction in the volume of routine works in the maintenance of the accumulators included in a battery; reduction in the release of the toxic gas stibine (SbH₃).

1 cl, 1 tbl

Изобретение относится к электротехнической промышленности и может быть использовано при изготовлении свинцовых аккумуляторов открытого наливного типа.

Техническим результатом изобретения являются:

- 1) значительное снижение скорости выделения водорода из аккумулятора, не превышающее $0.03 \text{ см}^3/\text{мин м.}^2$
- 2) повышение эффективности использования зарядного тока и снижение длительности заряда аккумуляторов;
- 3) снижение объема регламентных работ по обслуживанию аккумуляторов в составе батареи;
- 4) снижение выделения токсичного газа стибина (SbH_3).

Согласно изобретению в качестве материала сепаратора свинцового аккумулятора используется сверхвысокомолекулярный полиэтилен с добавкой полиакрилонитрильного волокна.

Известно, что сурьма негативно влияет на работу свинцового аккумулятора. В результате коррозии, переходя с положительного токоотвода в электролит, ионы сурьмы переносятся через сепаратор к отрицательному электроду, где они восстанавливаются до сурьмы. Низкое перенапряжение выделения водорода на сурьме приводит к росту скорости выделения водорода и, как следствие этого, к снижению эффективности использования зарядного тока и повышению длительности заряда, к росту выделения вредного газа стибина (SbH_3), а также к увеличению объема регламентных работ по обслуживанию аккумуляторов в составе батареи. Применение в составе сепаратора полиакрилонитрильного волокна, обладающего высокоразвитой поверхностью и высокой сорбционной способностью по отношению к ионам сурьмы, снижает их концентрацию в электролите и, следовательно, их негативное воздействие на работу аккумулятора.

Было показано эффективное использование полиакрилонитрильного волокна в составе сепаратора из сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Известен сепаратор свинцового аккумулятора (патент РФ №2014124298/07 дата подачи заявки 2015.06.16, дата публикации 2015.01.10), выбранный в качестве аналога, в котором предложено использовать следующий состав сепаратора: белая сажа 82.5-89.0 мас. %, сверхвысокомолекулярный полиэтилен 11.0-17.5 мас. %, индустриальное масло 12.0-20.0 мас. %, антиоксиданты 1.5-2.0 мас. %.

Недостатком такого сепаратора является то, что он слабо тормозит перенос ионов сурьмы, вносящих негативный вклад в работу аккумулятора, от положительного к отрицательному электроду. Так, в конце срока службы непрерывно циклируемых аккумуляторов с сепараторами из полиэтилена без добавки полиакрилонитрильного волокна отношение содержания сурьмы в анодной части электролита к ее содержанию в катодной части равно приблизительно 2. Для аналогичных аккумуляторов, имеющих в составе сепараторов полиакрилонитрильное волокно, сорбирующее ионы сурьмы, это отношение равно примерно 50, что указывает на значительное снижение переноса сурьмы из анодного в катодное пространство электролита.

Известен кислотогелирующий сепаратор (U.S. Patent 6,124,059, 1998), выбранный в качестве прототипа, представляющий собой микропористый материал, наполненный пироженным кварцем, который разбухает при заполнении кислотой. Формирующийся при этом гель заполняет все поры электролитом, что препятствует переносу ионов сурьмы через сепаратор в катодную зону, решая, таким образом, проблему негативного влияния сурьмы.

Недостатком такого сепаратора является повышение внутреннего сопротивления примерно на 10% и, соответственно, снижение разрядных характеристик аккумулятора. Применение такого сепаратора снижает на 10-15% начальные электрические характеристики. И, наконец, гелирование электролита тормозит выход газа из аккумулятора.

Предлагаемое изобретение направлено на решение задач снижения длительности заряда за счет повышения эффективности зарядного тока, а также снижения объема регламентных работ по обслуживанию аккумуляторов в составе батареи.

Сущность изобретения состоит в том, что предлагаемый сепаратор:

- 1) содержит добавку ионообменного полимера, сорбирующего ионы сурьмы из электролита;
- 2) в качестве ионообменного полимера применяется полиакрилонитрильное волокно в количестве 2-7 г/килограмм веса полиэтилена;
- 3) длина полиакрилонитрильных волокон составляет 1-5 мм.

Сопоставительный анализ с известными свинцовыми аккумуляторами показывает, что предлагаемое решение является новым.

Положительный токоотвод содержит сурьму, которая в результате коррозионных процессов переходит в электролит. Далее ионы сурьмы переносятся на отрицательный электрод и там восстанавливаются до сурьмы. Сурьма имеет относительно невысокое перенапряжение выделения водорода, и ее появление на поверхности отрицательного электрода приводит к заметному росту скорости выделения водорода, что снижает долю зарядного тока, идущего непосредственно на заряд отрицательного электрода и, соответственно, возрастанию доли зарядного тока, идущего на газовыделение. Результатом этого является снижение эффективности заряда, возрастание продолжительности заряда, снижение циклируемости аккумулятора, выделение вредного газа стибина (SbH_3). Применение полиакрилонитрильного волокна в сепараторе, обладающего высокоразвитой поверхностью и высокой сорбционной способностью по отношению к ионам сурьмы, снижает их концентрацию в электролите и, следовательно, их негативное воздействие на работу аккумулятора.

Был проведен сравнительный анализ свинцовых аккумуляторов номинальной емкостью 200 Ач, содержащих сепараторы из сверхвысокомолекулярного полиэтилена с добавкой полиакрилонитрильного волокна (ПАНВ) в количестве 0, 2, 7 и 10 г на килограмм веса полиэтилена. Результаты испытаний приведены в таблице:

Содержание ПАНВ, г	Длительность заряда на 100 цикле, ч	Ресурс, циклы
0	16	257
2	10	390
7	8	414
10	14	300

Проведенные испытания показали, что введение добавки полиакрилонитрильных волокон в составе сепаратора в диапазоне 2-7 г значительно увеличивает ресурс аккумуляторов и снижает длительность их заряда. Кроме того, было показано, что в аккумуляторах, содержащих 0 и 10 г полиакрилонитрильного волокна, корректировка концентрации кислоты в ходе испытаний проводилась 2 раза, тогда как для

аккумуляторов с добавлением 2 и 7 г полиакрилонитрильного волокна, корректировка кислоты не требовалась. Это указывает на снижение объема работ по обслуживанию аккумуляторов, содержащих полиакрилонитрильное волокно в диапазоне 2 и 7 г в процессе их эксплуатации.

- 5 И, наконец, было показано, что применение полиакрилонитрильных волокон длиной свыше 5 мм приводит к снижению прочностных характеристик сепаратора, что увеличивает процент брака при сборке аккумуляторов. Так при изготовлении 50-ти аккумуляторов с сепараторами, содержащими полиакрилонитрильные волокна в
10 размере, не превышающем 5 мм, бракованных сепараторов не было, тогда как при использовании волокон длиной свыше 5 мм, брак составлял 5%.

(57) Формула изобретения

Сепаратор свинцового аккумулятора, содержащий белую сажу, сверхвысокомолекулярный полиэтилен, антиоксидант и промышленное масло,
15 отличающийся тем, что:

- содержит добавку ионообменного полимера, сорбирующего ионы сурьмы из электролита;
- в качестве ионообменного полимера применяется полиакрилонитрильное волокно в количестве 2-7 г/килограмм веса полиэтилена;
- 20 - длина используемого полиакрилонитрильного волокна не превышает 5 мм.

25

30

35

40

45