

Винахід стосується електротехнічної промисловості, зокрема, виробництва акумуляторних батарей.

До основних причин передчасного виходу з ладу акумуляторних батарей належать опливання активної маси електродів, коротке замикання електродів, відрив вушок електродів від полюсних містків. Опливання активної маси електродів викликається хімічними реакціями зі зміною об'єму активної маси при циклічному процесі розряду-заряду електродів. Коротке замикання між електродами однієї полярності й полюсних містків блоків електродів протилежної полярності викликається рядом причин, у тому числі вібрацією, що призводить до «віяльності» електродів, тобто до зсуву на деякий кут електродних пластин однієї полярності щодо електродів іншої полярності. Внаслідок вібрації відбувається й відрив вушок електродів від полюсних містків.

Зменшення ймовірності згаданих процесів досягають різними шляхами. Відома акумуляторна батарея, що має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, занурених в електроліт, які розділено сепараторами й прикріплено вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг [Стартерные аккумуляторные батареи: Устройство, эксплуатация и ремонт / М.А. Дасоян, Н.И. Курзуков, О.С. Тютрюмов, В.М. Ягнятинский. - М.: Транспорт, 1991. - 255 с.]. Для зменшення ймовірності коротких замикань через «віяльність» конструкція блоків електродів має нормований зазор між кромками електродних пластин однієї полярності й полюсних містків блоків електродів протилежної полярності. Але, як показує практика експлуатації, таке конструктивне рішення не забезпечує ефективного захисту від коротких замикань, не запобігає відриву вушок електродів від полюсних містків і не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Відомо про акумулятор, у якому блоки електродних пластин фіксують за допомогою піноподібної фенольної смоли, загущеної в донній частині корпусу [Заявка Японії № 5174866. Герметичний свинцевий акумулятор, МПК⁵ H01M 10/16, 1993 р.]. Таке конструктивне рішення запобігає «віяльності» електродів і відриву вушок електродів, але не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є акумуляторна батарея, що має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, які занурено в електроліт, розділено сепараторами й прикріплено вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг, у кожному відсіку корпусу розташовано по одній фіксуючій пластині. [Патент України № 40464, МПК⁷ H01M 2/10, 15.06.2004 р., бюл. № 6]. Фіксуєчі пластини встановлено в зоні виходу вушок під полюсними містками. Достойнством такого винаходу є істотне зниження ймовірності коротких замикань через «віяльність» електродів, а також зниження ймовірності відриву вушок електродів. Недоліком даного технічного рішення є те, що воно не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення акумуляторної батареї, у якій досягається зниження швидкості опливання активної маси, що дозволяє підвищити її надійність.

Поставлена задача вирішується тим, що в акумуляторній батареї, яка має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, занурених в електроліт, розділених сепараторами й прикріплених вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг, у кожному відсіку корпусу розташовано по одній фіксуючій пластині, відповідно до винаходу, фіксуєчі пластини виготовлено з діелектричного, стійкого до електролітів пружного матеріалу, модуль пружності при вигині якого в 0,3-1,8 разів відрізняється від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчих пластин в 0,3-1,5 рази відрізняється від товщини стінок корпусу, просторовий профіль фіксуєчих пластин складається із двох-шести поверхонь, розташованих під кутом 110-170° друг стосовно друга, мінімальна ширина поверхонь відноситься до максимальної ширини поверхонь як 0,2-1,0, площа фіксуєчих пластин становить 0,2-0,8 від площі внутрішніх стінок корпусу батареї, у конструкції фіксуєчих пластин зроблено отвори загальною площею 0,05-0,15 від площі фіксуєчих пластин, ширина просторового профілю фіксуєчих пластин в 1,5-3,5 разів більше ширини зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї, фіксуєчі пластини розташовано впритул з підтисненням у зазорі між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу.

Розкриємо сутність винаходу. Основною функцією фіксуєчих пластин є пружне підтиснення блоків електродних пластин, що запобігає виникненню «віяльності» і відриву вушок електродних пластин через вібрацію, а також знижує швидкість опливання активної маси. Тому фіксуєчі пластини розташовано впритул з підтисненням у зазорі між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу. Стійкий до електролітів матеріал необхідний для забезпечення цілості й схоронності фіксуєчих пластин в агресивному середовищі електроліту. Кислотостійкий матеріал застосовується у свинцево-кислотних акумуляторних батареях, лужностійкий - в акумуляторних батареях з лужним електролітом, матеріал стійкий у розчинах солей - у батареях із сольовим електролітом. Діелектричні властивості матеріалу необхідні для запобігання коротким замиканням в акумуляторах батареї. Матеріал повинен бути пружний; модуль пружності при вигині матеріалу повинен в 0,3-1,8 разів відрізнятися від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, а товщина фіксуєчих пластин в 0,3-1,5 рази відрізнятися від товщини стінок корпусу. Як приклад матеріалу фіксуєчих пластин можна використати поліпропілен, сополімер пропилену і етилену або інший полімерний матеріал. Якщо модуль пружності при вигині матеріалу фіксуєчих пластин буде менше 0,3 від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчих пластин менш 0,3 від товщини стінок корпусу, а ширина просторового профілю фіксуєчих пластин перевершує ширину зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї менш, ніж в 1,5 разів, то не забезпечиться достатнє підтиснення блоку електродних пластин, і не забезпечиться зниження швидкості опливання активної маси. Якщо модуль пружності при вигині більше 1,8 від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчих пластин більше 1,5 від товщини стінок корпусу, а ширина просторового профілю фіксуєчих пластин перевершує ширину зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї, ніж в 3,5 разів, то можлива сильна деформація корпусу батареї, аж до його руйнування, а також неприпустима деформація блоку електродів. Просторовий профіль фіксуєчих пластин не може складатися з однієї поверхні, інакше він буде зовсім плоский і не забезпечиться сумірність його пружних властивостей із пружними властивостями стінок корпусу батареї; якщо просторовий профіль фіксуєчих пластин буде складатися з більш, ніж шести площин, то пружні властивості цих пластин перевершать пружність стінок корпусу батареї, що може призвести до руйнування корпусу. Якщо кут між поверхнями просторового профілю фіксуєчих пластин буде менш 110°, мінімальна ширина поверхонь менш 0,2 від максимальної ширини поверхонь (мінімальна ширина поверхонь не може бути більше 1,0 від максимальної

ширини поверхонь), і площа фіксуєчих пластин складе більше 0,8 від площі внутрішніх стінок корпусу батареї, то пружні властивості цих пластин перевершать пружність стінок корпусу батареї, що може призвести до руйнування корпусу. Якщо ж кут між площинами просторового профілю фіксуєчих пластин буде більше 170° , і площа фіксуєчих пластин складе менш 0,2 від площі внутрішніх стінок корпусу батареї, то пружні властивості цих пластин будуть недостатні, і не забезпечиться достатнє підтиснення блоку електродних пластин, а значить не забезпечиться зниження швидкості опливання активної маси. Якщо загальна площа отворів у фіксуєчих пластинах менш 0,05 від площі фіксуєчих пластин, то не забезпечиться циркуляція електроліту в приелектродному просторі, що приведе до зниження електричних характеристик батареї; якщо ж загальна площа отворів у фіксуєчих пластинах більше 0,15 від площі фіксуєчих пластин, то міцність і пружні властивості цих пластин будуть недостатні.

Всі наведені вище параметри конструкції фіксуєчих пластин підібрано емпірично.

За наявними в авторів відомостями істотні ознаки, які пропонуються й характеризують винахід, не відомі в даній області техніки.

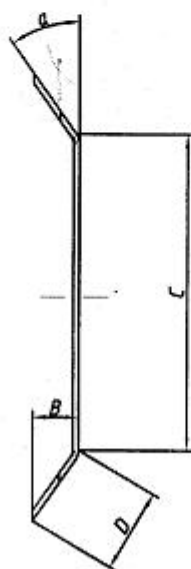
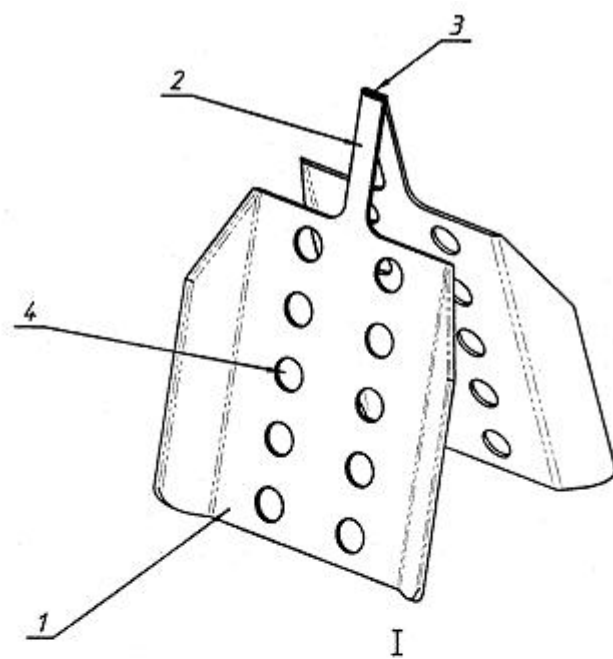
Запропоноване технічне рішення може бути використане при виробництві акумуляторних батарей. Критерій "промислове застосування" підтверджується тим, що, відрізняючись простотою й ефективністю, нове рішення не веде до надмірного ускладнення конструкції акумуляторів, а також до збільшення собівартості батареї.

На фіг. 1 наведено: загальний вид (I) фіксуєчих пластин, недеформований просторовий профіль (II) фіксуєчої пластини, а також деформований (внаслідок підтиснення) просторовий профіль (III) фіксуєчої пластини. На фіг. 2 наведено вид зверху акумуляторної батареї із вставленими у відсіки корпусу фіксуєчими пластинами.

Фіксуєчі пластини 1 виготовлено із сополімеру пропилену з етиленом, мають перемички 2 і з'єднано цими перемичками попарно в місці перегину 3. З такого ж матеріалу виготовлено корпус батареї, тому відношення модуля пружності при вигині матеріалу фіксуєчих пластин до модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї дорівнює одиниці, що відповідає формулі винаходу. У кожній фіксуєчій пластині зроблено десять отворів 4 діаметром 10 мм, загальною площею 785 мм^2 . Площа фіксуєчої пластини 1 (без перемички 2) становить 9229 мм^2 . Таким чином, відношення загальної площі отворів до площі фіксуєчої пластини становить 0,085, що відповідає формулі винаходу. Площа внутрішньої стінки корпусу батареї, наприклад 6СТ-60А3, дорівнює 24790 мм^2 . Тому відношення площі фіксуєчої пластини до площі внутрішньої стінки корпусу батареї дорівнює 0,372, що відповідає формулі винаходу. Товщина фіксуєчої пластини дорівнює 1,2-1,3 мм, а товщина стінки корпусу батареї дорівнює 1,8-2,0 мм. Таким чином, відношення товщини фіксуєчої пластини до товщини стінки корпусу батареї дорівнює 0,600-0,722, що відповідає формулі винаходу. Просторовий профіль фіксуєчої пластини складається із трьох поверхонь, кут α між якими дорівнює 145° , що відповідає формулі винаходу. Мінімальна ширина D цих поверхонь дорівнює 17 мм, максимальна ширина С дорівнює 71 мм. Відношення мінімальної ширини до максимальної становить 0,239, що відповідає формулі винаходу. Ширина В просторового профілю фіксуєчих пластин становить 10 мм, що в 1,67-3,33 разів більше ширини зазору А між блоками електродних пластин і внутрішніх стінок корпусу батареї, який дорівнює 3-6 мм. Таке співвідношення відповідає формулі винаходу. Фіксуєчі пластини 1 вставлено впритул з підтисненням у відсіки 6 корпусу 5 акумуляторної батареї в зазорі між блоками електродних пластин 7 і внутрішніми стінками корпусу. Пружне підтиснення блоку електродних пластин не тільки різко зменшує ймовірність утворення «віяльності» електродів і ймовірність відриву вушок електродів, але й помітно сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Установка фіксуєчих пластин виконується в такий спосіб. У складальному цеху спочатку до відсіків корпусу батареї вставляються попарно з'єднані фіксуєчі пластини 1. Потім вставляються блоки електродних пластин 7, підтискаючи фіксуєчі пластини 1. Така установка блоків електродних пластин виключає удари блоків у днище корпусу, що, у свою чергу, виключає пошкодження й проколи сепараторів. При приварюванні кришки до корпусу батареї переплавляються місця перегину 3 перемичок 2, і кришка щільно приварюється до верхніх торців стінок корпусу батареї.

Таким чином, проведені конструктивні зміни, істотно зменшуючи можливість коротких замикань через «віяльність», призводять до зменшення опливання активної маси електродів. Це дає можливість підвищити термін експлуатації акумуляторної батареї. Лабораторні випробування на довговічність свинцево-кислотної батареї-прототипу 6СТ-60А3 і заявленої акумуляторної батареї такого ж типоміналу показали, що прототип витримує 7 тижневих циклів за ГОСТ 959-91, а заявлена батарея витримує 8,5 тижневих циклів.



II

III

Fig. 1

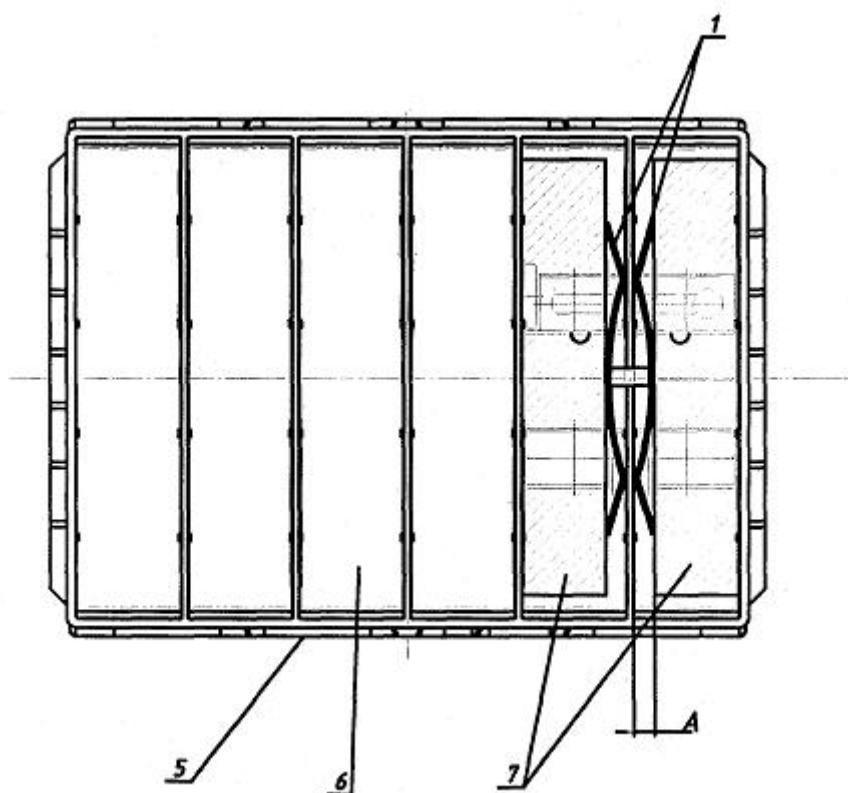


Fig. 2