

ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ДОКУМЕНТАЦІЯ
стаціонарні свинцево-кислотні
акумулятори
з регулюючим клапаном



ЗМІСТ

Технічний паспорт	3
Інструкція з експлуатації	
Вступ	5
1. Принципи роботи та особливості конструкції акумуляторів	5
2. Сфери застосування	5
3. Вимоги безпеки.....	6
4. Зберігання.....	7
5. Монтаж.....	8
6. Введення в експлуатацію та експлуатація	10
7. Технічне обслуговування	19
8. Несправності	20
9. Виведення з експлуатації	20
ДОДАТОК 1	
Форма експлуатаційного журналу акумулятора	21

ТЕХНІЧНИЙ ПАСПОРТ

Стаціонарні свинцево-кислотні герметизовані необслуговувані акумулятори Ventura

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Стаціонарні свинцево-кислотні акумуляторні батареї Ventura, герметизовані за допомогою клапана надлишкового тиску – це надійні та довговічні автономні джерела струму, які не потребують обслуговування протягом всього терміну експлуатації та призначені для роботи в режимі постійного підзаряду або циклічному режимі.

До роботи з акумуляторами та батареями допускається лише кваліфікований персонал, ознайомлений з Інструкцією з експлуатації та який пройшов інструктаж з техніки безпеки.

2. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

Акумулятори постачаються підприємством-виробником вже залиті електролітом, з повним зарядом і в готовності до використання. Основні технічні дані акумуляторів наведені в Інструкції з експлуатації. Всі представлені технічні характеристики є справедливими для номінальної температури плюс 25°C.

Акумулятори повинні мати не менше 95% гарантованої ємності на першому циклі заряду-розряду і 100% – не пізніше 5 циклу. Технічні характеристики гарантуються виробником за умови дотримання вимог до зберігання, експлуатації та технічного обслуговування батарей.

3. ТРАНСПОРТУВАННЯ

Стаціонарні свинцево-кислотні герметизовані необслуговувані акумулятори Ventura з електролітом у зв'язаному стані є безпечними при перевезенні будь-яким видом транспорту.

Акумулятори мають транспортуватися у вертикальному положенні. В процесі перевезення вони повинні бути захищені від короткого замикання, падіння, ударів та перекидання.

Акумулятори можуть розміщуватися на піддонах. Забороняється ставити піддони один на одного.

На зовнішній стороні упаковки повинні бути відсутні ознаки витоків електроліту. Акумулятори, що мають пошкодження корпусу, слід упаковувати і транспортувати як небезпечний вантаж.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

До комплекту поставки входять:

- акумулятори;
- технічний паспорт;
- інструкція з експлуатації;
- товаросупровідна документація.

За умовами договору можлива поставка:

- з'єднувачів для монтажу акумуляторів в батарею;
- стелажів;
- механізмів для перенесення акумуляторів;
- вимірювальних приладів;
- динамометричних ключів;
- випрямних та зарядних пристроїв.

5. ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Максимальний термін зберігання акумуляторів без підзаряду становить 6 місяців в сухому приміщенні при температурі повітря не більше 20°C.

Серія акумуляторів	Термін служби, років
GP	6+
GPL	12+
HR	10+
FT	15+
VG	12+
VTG	15+

Розрахунковий термін служби в режимі постійного підзаряду при температурі 20°C наведено в таблиці. Цей термін служби досягається за умови дотримання всіх вимог, вказаних у розділі 7 Інструкції з експлуатації. Фактичний ресурс скорочується в два рази на кожні 10 градусів збільшення температури експлуатації.

Ознакою закінчення терміну служби акумуляторів є зниження їх фактичної ємності, в умовах номінальної температури, до рівня 80% відносно до гарантованого виробником значення. Відпрацьовані акумулятори необхідно замінити, оскільки при подальшій

експлуатації значно прискорюється погіршення їх параметрів. Свинцево-кислотні акумулятори підлягають переробці.

Переробка є обов'язковою частиною життєвого циклу акумуляторів та відповідає принципам охорони навколишнього середовища. Щоб отримати інформацію стосовно утилізації батарей, зверніться до виробника або продавця акумуляторів.

6. ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Гарантійний термін експлуатації акумуляторів становить 12 місяців від дати введення в експлуатацію, але не більше 15 місяців від дати поставки, якщо договір не передбачає інше.

Ця гарантія діє лише за умови дотримання покупцем вимог виробника щодо транспортування, зберігання та експлуатації акумуляторів, які наведені у розділах 4, 5, 6, 7 Інструкції з експлуатації, а також, якщо монтаж батарей був здійснений атестованими фахівцями або співробітниками сервісної служби компанії-продавця або іншими фахівцями по узгодженню із продавцем акумуляторів.

Гарантійному обслуговуванню не підлягають акумулятори з дефектами, що виникли внаслідок:

- механічних пошкоджень;
- недотримання умов транспортування, зберігання та експлуатації;
- неправильного монтажу;
- стихійних лих та інших причин, що знаходяться поза контролем продавця та виробника;
- потрапляння сторонніх предметів та рідини всередину корпусу;
- ремонту та внесення змін в конструкцію неуповноваженими особами.

Гарантійні зобов'язання є дійсними лише при наявності штампа продавця в п. 7 технічного паспорта, акта введення в експлуатацію, журналу технічного обслуговування.

Гарантійні зобов'язання компанії-продавця відносяться лише до Покупця і не поширюються на третіх осіб.

7. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОДАЖ

Акумулятори типа _____ в кількості _____ штук згідно з накладною

№ _____ передані покупцеві та є придатними для експлуатації.

Підпис продавця _____

Дата _____

Місце для печатки (штампа)

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Стаціонарні свинцево-кислотні герметизовані необслуговувані акумулятори Ventura

Введена в дію з 01.01.2019

ВСТУП

Ця Інструкція з експлуатації поширюється на стаціонарні герметизовані свинцево-кислотні акумулятори Ventura. Акумулятори виготовляються у вигляді моноблочної конструкції на номінальну напругу 6 В та 12 В і складаються, відповідно, з трьох або шести послідовно з'єднаних елементів напругою 2 В, розміщених в одному корпусі.

Акумулятори призначені для комплектування батарей, які використовуються в якості джерела постійного струму на об'єктах виробництва та розподілу електроенергії, підприємствах зв'язку, залізниці, нафтогазового комплексу та інших галузях.

Акумулятори можуть бути застосовані у складі систем безперебійного електроживлення пристроїв та агрегатів, припинення функціонування яких неприпустимо при відключенні основного джерела енергопостачання.

Перед використанням акумуляторів уважно ознайомтеся з цією Інструкцією і дотримуйтесь її рекомендацій в процесі монтажу та експлуатації батареї. Зберігайте інструкцію на видному та доступному місці поруч з батареєю.

1. ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ АКУМУЛЯТОРІВ

Акумулятори Ventura серій GP, GPL, HR, FT виготовляються за технологією AGM (абсорбований електроліт в скловолоконному сепараторі), а акумулятори Ventura серії VG, VTG виробляються з використанням гелеобразного електроліту. Акумулятори Ventura герметизовані за допомогою клапана надлишкового тиску, який підтримує всередині корпусу тиск, необхідний для реакції рекомбінації. Завдяки реакції рекомбінації кисню і водню всередині акумулятора з утворенням води (при коефіцієнті рекомбінації більше 99%) в режимі заряду відсутня втрата води. Тому, акумулятори не потребують обслуговування (доливання води протягом всього терміну служби).

Клапан надлишкового тиску відрегульований таким чином, що у разі перевищення внутрішнього тиску газу всередині корпусу акумулятора вище допустимого рівня, газ випускається назовні. При цьому, зовнішнє повітря не потрапляє всередину корпусу та відсутні деформації або інші пошкодження акумулятора.

Система зв'язування електроліту в акумуляторах Ventura забезпечує можливість їх роботи в будь-якому положенні без втрати ємності, витікання електроліту або скорочення терміну служби. Винятком є лише заряджання акумулятора в положенні клапаном донизу.

Акумулятори можна встановлювати на ізольованих стелажах або в спеціальних батарейних шафах, де є повітрообмін з навколишнім середовищем.

Акумулятори постачаються підприємством-виробником вже заповнені електролітом, з повним зарядом і в готовності до використання. Акумулятори не потребують доливання дистильованої води в електроліт та призначаються для роботи у початковому стані протягом всього терміну служби. На кришці кожного акумулятора вказані полюси полярності плюс «+» і мінус «-».

Знаки полярності опуклі та знаходяться поруч з позитивним і негативним полюсними виводами.

На стінці корпусу кожного акумулятора нанесено маркування із зазначенням:

- товарної марки підприємства-виробника;
- умовного позначення акумулятора;
- номінальної ємності в ампер-годинах із зазначенням режиму розряду;
- напруги постійного підзаряду.

Крім того, на корпусі є знаки безпеки, утилізації та вторинної переробки.

Технічні характеристики акумуляторів Ventura наведені в специфікаціях (даташітах) конкретного типа акумуляторів.

2. СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ

Основні, найбільш поширені, сфери застосування акумуляторів Ventura:

- системи аварійного оповіщення та сигналізації;
- кабельне телебачення;
- обладнання зв'язку;
- комп'ютери і сервери;
- системи управління;
- електронні запам'ятовуючі пристрої;
- електронне вимірювальне обладнання;
- системи аварійної сигналізації;
- системи пожежної та охоронної сигналізації
- навігаційне обладнання;
- медичні прилади;
- автономні силові прилади та пристрої;
- вітрогенератори та сонячні панелі;
- телекомунікаційні системи;
- телебачення та відеосистеми;
- іграшки;
- джерела безперебійного електропостачання (UPS);
- торговельні та розмінні автомати.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Джерела небезпеки:

- електроліт;
- електричний заряд, накопичений в акумуляторах;
- водень, що виділяється при зарядці батареї.

3.1. Електроліт

Електроліт в акумуляторах Ventura представляє собою розбавлену сірчану кислоту, абсорбовану в стекловолоконному сепараторі (AGM) або у вигляді гелю. Під час нормальної експлуатації електроліт не витікає з акумулятора і контакт з ним неможливий. Винятком є випадки витіку електроліту з пошкодженого, тріснутого або розколотого корпусу. Експлуатація акумулятора, що має ознаки витіку електроліту, забороняється.

Не відкривайте і не розбирайте акумулятори. Витік електроліту може призвести до хімічних опіків.

Якщо електроліт потрапив на шкіру, промийте це місце великою кількістю чистої води. У разі потрапляння електроліту в очі, негайно промийте їх великою кількістю чистої води або спеціальним нейтралізуючим розчином. Обов'язково зверніться за медичною допомогою.

Не спалюйте акумулятори. Існує ризик вибуху та виділення токсичних продуктів горіння. Після закінчення терміну служби відпрацьовані акумулятори мають бути відправлені на переробку.

3.2. Електрична напруга на виводах акумулятора

Пам'ятайте! Металеві частини акумуляторів завжди знаходяться під напругою!

При роботі з акумуляторами слід вживати заходів обережності проти випадкового дотику до неізольованих струмоведучих частин акумуляторів і батарей. Дотик до струмоведучих частин акумуляторної батареї може призвести до ураження електричним струмом. Під час роботи з акумуляторами застосовуйте засоби особистого захисту: гумові рукавички, окуляри та захисний одяг, включаючи спеціальне взуття.

Стелажі з акумуляторами мають бути ізольовані від землі. Якщо напруга шини постійного струму перевищує 60 Вольт, акумулятори потрібно ізолювати від стелажа за допомогою прокладок, стійких до впливу електроліту та аерозолів сірчаної кислоти. Опір ізоляції між струмоведучими частинами акумуляторної батареї та стелажем у високовольтних системах має бути не менше 1 МОм. У складі системи потрібно передбачити відповідні засоби контролю та захисні пристрої.

Уникайте короткого замикання на полюсних виводах акумуляторів. Не використовуйте металеві предмети та інструменти, наприклад, металеві щітки для очищення полюсних виводів акумуляторів. Не встановлюйте акумулятори в місцях підвищеної вологості.

Під час монтажу батареї використовуйте ізольований інструмент. Перед початком роботи з батареєю зніміть всі металеві аксесуари, такі як окуляри в металевій оправі, годинники, ювелірні прикраси.

3.3. Водень

Під час заряджання свинцево-кислотного акумулятора виділяється горючий, вибухонебезпечний газ - водень. І хоча обсяг виділення газу в герметизованих акумуляторах дуже малий у порівнянні з акумуляторами, де використовується рідкий електроліт (приблизно у 100 разів менше у порівнянні з акумуляторами аналогічної ємності з рідким електролітом), даний факт необхідно враховувати при організації акумуляторного приміщення та експлуатації батарей зі зв'язаним електролітом.

Не розміщуйте акумулятори всередині герметичних контейнерів. Переконайтеся в тому, що приміщення, де розташовані акумулятори, мають належну вентиляцію.

Не розміщуйте акумулятори поблизу джерел тепла або полум'я.

Не розташовуйте поблизу батареї пристрої, які можуть бути джерелами електричних розрядів, іскор, наприклад, комутуючі пристрої (вимикачі) та запобіжники.

Завжди знімайте заряд статичної електрики з одягу та тіла перед будь-якими роботами по контролю та технічному обслуговуванню акумуляторів.

Не закривайте акумулятори пластиковою плівкою. При її видаленні можлива сильна електризація з утворенням іскор. Використовуйте чисту вологу тканину для догляду за акумуляторами. Не використовуйте суху тканину. Це може призвести до накопичення статичних зарядів, іскріння та займання.

4. ЗБЕРІГАННЯ

4.1. Загальні вимоги

В інтересах споживачів продукції, термін її зберігання має бути зведений до мінімуму. Забороняється зберігати акумулятори в розрядженому стані.

Зберігайте акумулятори в сухому прохолодному, але захищеному від низьких температур, приміщенні.

Акумулятори не слід розміщувати поблизу джерел тепла, наприклад, трансформаторів. Захищайте акумулятори від прямого сонячного випромінювання.

Не розміщуйте акумулятори в приміщеннях з високою концентрацією пилу, яка може призвести до поверхневих витоків. Клеми з полюсними виводами акумуляторів мають бути захищені в процесі зберігання від короткого замикання.

При розпакуванні акумуляторів та вилученні з транспортної тари не допускайте їх падіння та перекидання. У разі падіння акумуляторів, можлива поява тріщин корпусу та витік електроліту.

Деякі моделі акумуляторів мають велику вагу. При переміщенні будьте обережні, щоб уникнути травм. Не піднімайте акумулятори за клеми.

4.2. Умови і термін зберігання

Акумулятори необхідно зберігати повністю зарядженими, на стелажах, у вертикальному положенні, в сухому, прохолодному, захищеному від низької температури приміщенні при температурі навколишнього повітря від + 5°C до + 20°C.

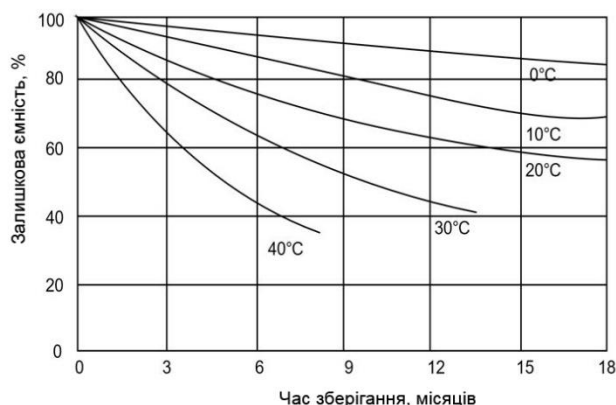
Середньодобовий саморозряд заряджених акумуляторів при температурі навколишнього середовища (20±5)°C не перевищує 0,1%. На Мал. 1 показана залежність залишкової ємності від часу зберігання акумуляторів при різних значеннях температури. Згідно з графіком на Мал. 1, швидкість втрати ємності в процесі зберігання залежить від температури, тому і допустимий термін зберігання акумуляторів без підзаряду також слід коригувати при зміні температури.

Термін зберігання акумуляторів Ventura від дати виробництва до першого заряджання (при температурі 20°C) має бути не більше 12 місяців. У разі більш тривалого зберігання акумуляторів, потрібно проводити профілактичне заряджання (див. п. 6.2.1):

- кожні 6 місяців при температурі зберігання від 20 до 30°C.
- кожні 3 місяці при температурі зберігання від 30 до 40°C.

Нетривале зберігання, наприклад, кілька днів при температурі вище рекомендованих значень, істотно не впливає на результуючий допустимий термін зберігання. Однак, якщо тривалий час (місяць і більше) спостерігається підвищена температура навколишнього середовища, то загальний час зберігання акумуляторів без підзаряду має скорочуватися відповідно до цього значення температури.

Відстань від опалювальних приладів та інших джерел тепла має бути не менше 1 м. Акумулятори потрібно захищати від впливу прямого сонячного випромінювання.



Мал. 1. Характеристики саморозряду акумулятора

Не слід зберігати акумулятори в умовах високої концентрації пилу, що може призвести до поверхневих витоків.

Клеми з полюсними виводами акумуляторів мають бути захищені в процесі зберігання від короткого замикання.

Небажано використовувати для зберігання батарей приміщення зі значними коливаннями температури або високою вологістю, оскільки це може призвести до утворення конденсату на поверхні акумуляторів. Конденсат або опади не впливають на самі акумулятори, але можуть призвести до корозії полюсних виводів або підвищення сили струму саморозряду.

4.3. Вимірювання напруги в процесі зберігання

Для збереження характеристик і терміну служби рекомендується періодично повністю заряджати акумулятори, які будуть зберігатися тривалий час. Рекомендований для цього метод називається «Профілактичне зарядження» (див. п. 6.2.1.г).

Виконайте вимірювання напруги холостого ходу окремих елементів або блоків. Повністю заряджені елементи/блоки повинні мати значення напруги в стані спокою при температурі 20°C > 2,14 В/ел. При цьому, відмінність між х.х. окремих блоків на 6 В має бути не більше 0,12 В, а відмінність між х.х. окремих блоків на 12 В має бути не більше 0,24 В.

Якщо виміряне значення напруги холостого ходу становить менше 2,11 В/ел для акумуляторів з абсорбованим електролітом за технологією AGM і менше 2,07 В/ел для акумуляторів з гелеподібним електролітом, слід провести підзарядження для забезпечення вирівнюючого заряду (див. п. 6.2.1.е).

5. МОНТАЖ

Монтаж акумуляторної батареї включає в себе наступні операції:

- розпакування та огляд акумуляторів,
- встановлення акумуляторів на штатні місця на стелажах або у шафи,
- перевірка напруги холостого ходу всіх акумуляторів батареї,
- збірка батареї, монтаж з'єднувачів.

5.1. Розпакування та огляд акумуляторів

Після розпакування слід перевірити відсутність механічних пошкоджень акумуляторів, які виникли при зберіганні та транспортуванні, а також відповідність комплектації супровідним документам, що додаються до комплекту поставки. За результатами цих перевірок оформляється акт вхідного контролю. У випадку виявлення будь-яких невідповідностей, необхідно негайно повідомити про це постачальника.

5.2. Встановлення акумуляторів на стелажі або у шафи

Перед початком монтажу слід переконатися в тому, що приміщення, в якому будуть встановлюватися акумулятори, обладнане відповідно до вимог Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), нормативної документації Замовника. При цьому, слід звернути особливу увагу на:

- несучу здатність підлоги та її покриттів;

- кислотостійкість поверхонь, на які будуть встановлюватися батареї;
- відсутність джерел займання та електричних іскор (наприклад, відкритого полум'я, розжарених предметів, електричних вимикачів) поблизу клапанів акумуляторів;
- умови вентиляції.

Стелажі та шафи мають бути встановлені в приміщенні відповідно до попередньо розробленої проектної документації згідно вимог ПУЕ.

При розміщенні акумуляторів на стелажах або полицях шаф необхідно:

- забезпечити зазори між корпусами сусідніх акумуляторів не менше 6 мм, що необхідно для забезпечення вентиляції та охолодження батареї.
- при необхідності, очистити контактні поверхні полюсів і з'єднувачів;

При розміщенні акумуляторів у шафі слід звернути увагу на забезпечення вільної циркуляції повітря через вентиляційні отвори шафи з метою відведення тепла, яке виділяється при роботі акумуляторів. При наявності фільтруючих прокладок їх слід періодично очищати від пилу, щоб забезпечити вільне надходження повітря всередину шафи.

5.3. Перевірка напруги холостого ходу всіх акумуляторів батареї

Перед початком монтажу батареї необхідно перевірити напругу холостого ходу (х.х.) окремих акумуляторів (замість «напруги х.х.» іноді використовується термін «напруга розімкнутого ланцюга» або «напруга спокою»).

Для акумуляторів з абсорбованим електролітом за технологією AGM, якщо виміряні значення напруги х.х. становлять менше 2,11 В/ел, тобто менше 6,33 В для блоків з 3 елементів та 12,65 В для блоків з 6 елементів, необхідно провести підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду (див. п. 6.2.2.е).

Для акумуляторів Ventura VG, якщо виміряні значення напруги х.х. акумуляторів становлять менше 2,07 В/ел, тобто менше 6,2 В для блоків з 3 елементів та 12,4 В для блоків з 6 елементів, необхідно провести підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду (див. п. 6.2.2.е).

При цьому, відмінність між напругою х.х. окремих блоків на 6 В має бути не більше 0,12 В, а відмінність між напругою х.х. окремих блоків на 12 В має бути не більше 0,24 В.

Підвищені температури зменшують, а знижені температури збільшують значення напруги х.х. При відхиленні температури на 15 градусів від номінального значення напруга х.х. змінюється на 0,01 В/ел.

5.4. Збірка батареї, монтаж з'єднувачів

Під час збірки батареї необхідно:

Таблиця 1

Тип виводу	Момент зтягування, Нм
G-5	5 Нм ± 5%
G-6	6 Нм ± 5%
G-8	6 Нм ± 5%
F-8	20 Нм ± 5%

- змонтувати з'єднувачі між елементами / блоками та рядками за допомогою ізолюваного динамометричного ключа, дотримуючись моменту зтягування різьбових з'єднань, зазначеного в Таблиці 1;

- при встановленні акумуляторів у шафах закріпити вертикальні кабельні перемички, що з'єднують акумулятори на різних рівнях шафи, хомутами або іншими кріпильними елементами до конструктивних елементів шафи з метою запобігання

механічного навантаження на виводи (клеми) акумуляторів;

- вжити заходів щодо захисту від короткого замикання. Для цього слід використовувати з'єднувачні кабелі зі стійкістю до пробію не менше 3 кВ або забезпечити мінімальну відстань між проводкою та струмопровідними елементами 10 мм, або використовувати додаткову ізоляцію для з'єднувачів. Необхідно уникати механічних навантажень на електричні виводи акумуляторів;

- провести контроль правильності збірки шляхом вимірювання загальної напруги батареї. Напруга на батареї має відповідати сумі значень напруги спокою окремих акумуляторів. Це вимірювання дозволяє виявити помилки монтажу - зворотної полярності при вмиканні акумуляторів;

- при необхідності, зробити послідовну нумерацію акумуляторів на видному місці корпусу (від позитивного виводу батареї до негативного);

- позначити полюси полярності на виводах батареї;

- розташувати на видних місцях таблички з техніки безпеки, табличку з типом батареї, інструкцію з експлуатації;

- при необхідності, встановити ізолюючі кришки або накладки на з'єднувачі між елементами, кріпильні деталі,

кабельні наконечники, виводи акумуляторів та кінцеві виводи батареї, щоб уникнути короткого замикання та утворення іскор, а також забезпечити безпечну роботу обслуговуючого персоналу.

5.5. Підключення батарей для паралельної роботи

Допускається підключення батарей для паралельної роботи без скорочення їх терміну служби або інших негативних наслідків.

Рекомендації по підключенню до 5 груп батарей для паралельної роботи:

- при підключенні різних груп (незалежно від кількості елементів в кожній групі) необхідно забезпечити однакове падіння напруги в лініях підключення кожної групи. Цього можна досягнути завдяки правильному вибору однакової довжини кабелів та їх перетину;
- кабелі позитивного та негативного кінцевих відводів повинні мати однакову довжину. Мінімальний перетин кабелю для кінцевих відводів становить $25 \text{ мм}^2/100 \text{ А*год}$ для групи;
- кабельні відводи слід приєднувати до мідної шини перетином як мінімум 100 мм^2 на 100 А*год ємності окремої групи;
- кожна група (або кожні 2 групи) повинна мати свій запобіжник;
- усі групи повинні мати однакову кількість акумуляторів та температуру;
- акумулятори в різних групах повинні мати однакову напругу підзаряду.

Це забезпечить близькість значень параметрів окремих груп батареї, рівномірний розподіл сили струму заряду та максимально ефективно використання енергії при розряджанні батареї.

При необхідності підключення більшої кількості груп батарей для паралельної роботи слід зв'язатися з регіональним представником виробника батарей.

Можлива паралельна робота груп з різною ємністю або терміном служби. Сила струму розряду та заряду буде розподілятися відповідно до реальної ємності груп. В одній групі мають бути зібрані акумулятори з однаковими терміном служби, ємністю та внутрішнім опірком. Необхідно забезпечити контроль сили зарядного струму для кожної групи акумуляторів.

6. ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

Перед підключенням повністю змонтованої батареї до зарядного пристрою слід уважно вивчити інструкцію з експлуатації та переконатися в тому, що напруга випрямляча відповідає напрузі режиму постійного підзаряду, вказаної в п.6.2.1. Зарядний пристрій має відповідати вимогам, наведеним в п.6.2 цієї інструкції.

Слід перевірити всі акумулятори на відсутність механічних пошкоджень, правильну полярність підключення батареї та надійність монтажу з'єднувальних кабелів на ділянці від виводів батареї до зарядно-випрямного пристрою.

З'єднати батарею із вимкненим зарядним пристроєм при відключеному навантаженні.

Увімкнути зарядний пристрій та зарядити акумулятори згідно з п.6.2.

Задана зарядна напруга вимірюється на кінцевих виводах батареї. Вона повинна відповідати добутку множення кількості послідовно з'єднаних елементів в батареї на напругу заряду окремого елемента та підтримуватися з точністю $\pm 1\%$. При цьому, відмінність між напругою окремих блоків на 6 В має бути не більше $-0,17/0,35 \text{ В}$ від середнього значення, а відмінність напруги окремих блоків на 12 В має бути не більше $-0,24/+0,49 \text{ В}$. У разі неможливості проведення постійного контролю напруги на блоках в процесі експлуатації, відмінність між напругою окремих блоків при введенні в експлуатацію має бути не більше $\pm 1\%$. При перевищенні допустимих значень відхилення напруги від середнього значення слід провести підзарядження для забезпечення вирівнюючого заряду згідно п.6.2.1.е.

Після закінчення заряду акумуляторів, при необхідності, проводять контрольне розрядження за методом, описаним в п.6.1. із записом результатів контрольного розрядження в експлуатаційний журнал акумулятора (див. форму експлуатаційного журналу акумулятора в Додатку 1). При відповідності ємності акумуляторів номінальним значенням батарею вводять в експлуатацію після зарядження.

Завжди слід відрегулювати напругу випрямляча так, як зазначено в п. 6.2.1.а.

Введення в експлуатацію та експлуатація мають відповідати цій інструкції та інструкції виробника обладнання, в яке встановлюються акумулятори.

6.1. Розрядження

Характеристики розряду акумуляторів, номінальна ємність кожної окремої моделі та відповідний режим розряду наведені в специфікації конкретного типа акумулятора. Представлені характеристики розряду є справедливими при номінальній температурі експлуатації 25°C.

Кінцева напруга, яка залежить від величини сили струму розряду та часу розряду, має бути не нижче рекомендованого значення. Забороняється знімати з акумуляторів більше номінальної ємності без узгодження з виробником.

Режими розряду зі зняттям ємності понад номінальної величини або нижче рекомендованого мінімального значення напруги можуть бути небезпечні для свинцево-кислотного акумулятора та призвести до незворотної сульфатації пластин, зростання внутрішнього опору, внутрішнього короткого замикання та дострокового виходу акумуляторів з ладу. Якщо з яких-небудь причин стався глибокий розряд акумуляторів, то для відновлення їх ємності слід проводити спеціальне зарядження (див. п. 6.2.1 розділ «Зарядження для відновлення ємності після глибокого розряду»).

Мінімальна рекомендована кінцева напруга в залежності від сили струму розряду зазначена в Таблиці 2

Таблиця 2

Сила струму розряду, А	Кінцева напруга розряду, В/ел
$I < 0,05 \times C_{10}$	1,80
$I = 0,1 \times C_{10}$	1,75
$I = 0,25 \times C_{10}$	1,70
$I \geq 1,0 \times C_{10}$	1,6

Якщо акумулятор потрібно розряджати струмом, сила якого перевищує $3 \times C_{10}$ А, слід проконсультуватися з виробником.

Після повного або часткового розряду слід відразу розпочати зарядження батареї.

При підвищенні або зниженні температури відносно до 25°C змінюється ємність акумулятора та необхідно дотримуватись рекомендацій п.6.3.

Контрольне розрядження

Для визначення ємності батареї проводять контрольне розрядження. Проведення контрольного розрядження батареї вимагає наявності зарядного пристрою та навантаження. Перед проведенням контрольного розрядження батареї вона має бути повністю заряджена (див. п. 6.2). Гарантоване відновлення ємності акумуляторів забезпечують метод, описаний в п.6.2.1.а, зі значеннями напруги режиму постійного підзаряду протягом ≥ 48 годин або метод, описаний в п. 6.2.1.е, зі значеннями напруги 2,42 В/ел ≥ 16 годин (але не більше 48 годин) з наступним зарядженням в режимі постійного підзаряду протягом ≥ 8 годин.

При цьому, сила початкового струму заряду має бути в межах від 10 до 25 Ампер на кожні 100 А*год номінальної ємності батареї.

Надалі, слід виміряти напругу на батареї, напругу на окремих елементах або моноблоках, температуру батареї. Після цього, батарея відключається від джерела постійного струму та навантажується пристроєм, який забезпечує силу струму розряду з точністю не менше $\pm 2\%$. Значення сили струму розряду та величину кінцевої напруги розряду необхідно вибрати в специфікації (даташиті) конкретного типа акумулятора.

При перевірці ємності необхідно стежити за напругою як на батареї в цілому, так і на окремих акумуляторах. Напруга закінчення розрядження, виміряна на виводах акумуляторної батареї, має відповідати кількості послідовно з'єднаних блоків в батареї, помноженої на кінцеву напругу розряду одного елемента.

Мінімально допустима кінцева напруга розряду U_{\min} окремого блоку визначається як

$$U_{\min} = U_f [\text{В/блок}] - \sqrt{n} \times 0,2 \text{ В}$$

де U_f = кінцева напруга одного елемента, яка відповідає режиму розряду; n = кількість елементів в блоці.

Розрядження батареї потрібно припинити, коли напруга батареї досягне свого кінцевого значення або при досягненні мінімально допустимого значення напруги на будь-якому з блоків у складі акумуляторної батареї.

Після проведення контрольного розрядження батарею слід відразу перевести в стан зарядження відповідно до п.6.2.

6.2. Зарядження

Застосовуються режими заряду з обмеженням сили зарядного струму та напруги. Точність стабілізації сили постійного струму заряду становить $\pm 2\%$, точність стабілізації постійної напруги заряду становить $\pm 1\%$. В залежності від сфери застосування та можливостей обладнання, з яким експлуатується батарея, зарядження

може проводитися в наступних режимах, див. нижче.

6.2.1. Відновлення ємності після розрядження

Повноцінне зарядження є одним з найважливіших факторів, які визначають ефективність експлуатації герметизованих необслуговуваних свинцево-кислотних акумуляторів. Розрахунковий термін служби акумулятора безпосередньо пов'язаний з ефективністю обраного зарядного пристрою.

Основні методи зарядження, що застосовуються для відновлення ємності акумуляторів Ventura:

- а) Зарядження постійною напругою;
- б) Зарядження постійним струмом;
- в) Двоетапне зарядження постійною напругою;
- г) Профілактичне зарядження (підзарядження);
- д) Зарядження для відновлення ємності після глибокого розряду;
- е) Підзарядження для забезпечення вирівнюючого заряду.

а) Зарядження постійною напругою (метод U)

Зарядження при постійній напрузі є методом зарядження герметизованих акумуляторів, який використовується найчастіше. Напруга заряду становить $2,25 \div 2,30$ В/ел при температурі 25°C при експлуатації в режимі постійного підзаряду та $2,40$ В/ел при експлуатації в циклічному режимі.

Зарядження при напрузі, яка відповідає напрузі постійного підзаряду, не вимагає обмеження сили початкового зарядного струму. Сила початкового струму заряду при експлуатації в циклічному режимі обмежена на рівні $(0,1 \div 0,25) \times C_{10}$ [А].

УВАГА! Напругу постійного підзаряду для конкретного типа акумулятора слід перевірити у відповідній Специфікації (даташіте).

Задана зарядна напруга вимірюється на кінцевих виводах батареї. Вона має відповідати добутку множення кількості послідовно з'єднаних елементів в батареї на напругу заряду окремого елемента та підтримуватися з точністю $\pm 1\%$. При цьому, відмінність між напругою окремих блоків на 6 В має бути не більше $-0,17/+ 0,35$ В, а відмінність напруги окремих блоків на 12 В має бути не більше $-0,24/+ 0,49$ В.

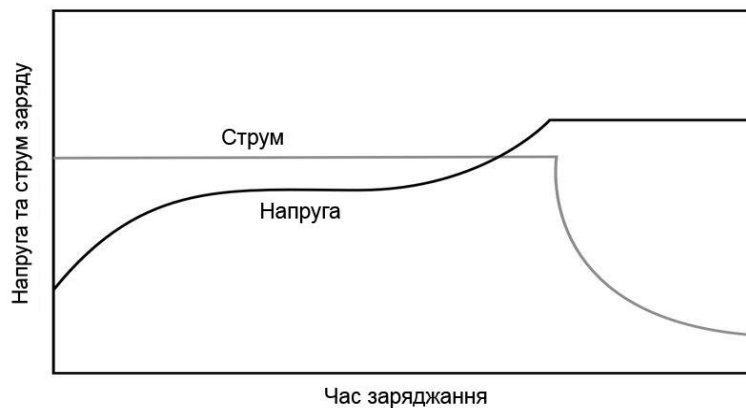
При тривалому підвищенні або зниженні температури навколишнього повітря напругу постійного підзаряду слід збільшувати або зменшувати відповідно до графіка на Мал. 7.

Для температур, які змінюються в межах від плюс 15 до плюс 35°C допускається встановлювати величину напруги постійного підзаряду, що відповідає середній робочій температурі діапазону її зміни.

Якщо напруга становить більше верхнього допустимого значення, це означає надлишковий заряд, при якому зменшується кількість електроліту та прискорюється корозія решіток позитивних пластин, що в результаті зменшує термін служби акумуляторів.

У разі, якщо напруга становить менше зазначеної нижньої межі, це означає недостатній заряд, що призводить до прискореної корозії решіток позитивних пластин та погіршення якості активного матеріалу негативних пластин. А також, скорочується термін служби акумуляторів.

Характерний графік зарядження при постійній напрузі з обмеженням початкового струму зображений, в якості приклада, на Мал.2.

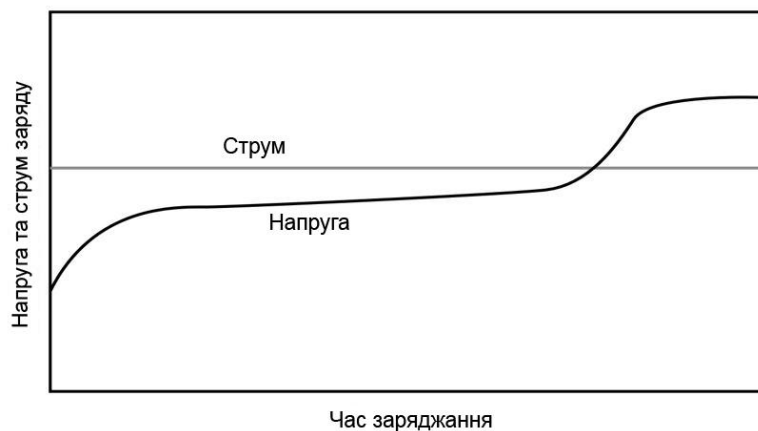


Мал. 2. Графік заряджання при постійній напрузі з обмеженням сили початкового струму

б) Заряджання постійним струмом (метод I)

Цей метод заряджання є нетиповим для акумуляторів з герметизованою конструкцією. Проте, він дуже ефективний для забезпечення вирівнюючого заряду батареї з послідовно з'єднаних акумуляторів. Підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду батареї проводиться нерегулярно і є необхідним для відновлення ємності та вирівнювання ступеня зарядженості послідовно з'єднаних акумуляторів. Напруга, сили струму та час заряджання постійним струмом мають бути чітко обмежені. Напруга - не вище 2,40 В/ел; сила струму - не більше $0,1 \times C_{10}$ [A], час - не більше 48 годин. Крім того, потрібно контролювати температуру батареї та при досягненні плюс 45°C заряджання необхідно припинити.

При заряджанні в режимі постійного струму акумулятори вимагають особливої уваги. Якщо після досягнення повністю зарядженого стану продовжується заряджання струмом тієї ж сили протягом тривалого часу, це може призвести до надлишкового заряду і, як наслідок, до пошкодження акумуляторів. Графік заряджання постійним струмом зображений в якості приклада, на Мал. 3.



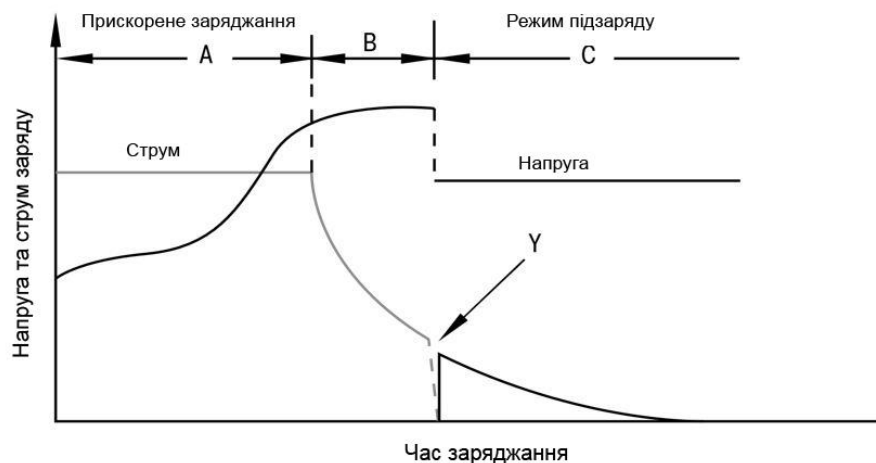
Мал. 3. Графік заряджання постійним струмом

в) Двоетапне заряджання постійною напругою (метод IU з перемиканням)

Двоетапне заряджання є найбільш підходящим та рекомендованим методом для ефективного відновлення ємності свинцево-кислотних герметизованих акумуляторів, який забезпечує заряд за нетривалий час і подальшу підтримку акумуляторів в повністю зарядженому стані в режимі постійного підзаряду. Графік двоетапного заряджання зображений, в якості приклада, на Мал. 4.

Характеристики на Мал. 4 показують, що зарядний пристрій працює в режимі постійної напруги з обмеженням сили струму заряду. На початковому етапі заряджання «А» сила струму, який проходить через акумулятор, не змінюється і має бути обмежена на рівні $(0,1 \div 0,25) \times C_{10}$ [A]. При цьому, напруга на виводах батареї поступово зростає до заздалегідь встановленої величини 2,40 В/ел. Продовження заряджання на етапі «В» при напрузі 2,40 В/ел супроводжується поступовим зниженням сили струму заряду до точки, позначеної на графіку «У», коли сила струму зменшується до заздалегідь встановленого значення або закінчується заданий обмежений час. Після чого, виконується перемикання на етап заряджання «С» зі зниженням напруги до значення відповідно до режиму постійного підзаряду. Такий метод заряджання є найбільш ефективним з точки зору тривалості заряду та одночасно безпечним, що забезпечує захист акумулятора від надлишкового заряду

завдяки переходу на знижену напругу $2,25 \div 2,30$ В/ел в точці перемикання «У».



Мал. 4. Характеристики двоетапного заряджання постійною напругою

Фаза заряду при підвищеній постійній напрузі в графіку заряджання може бути відсутньою. В цьому випадку, після досягнення значення напруги $2,40$ В/ел слід відразу перейти в режим постійного підзаряду.

При використанні такого методу заряджання мають бути забезпечені наступні вихідні параметри:

- сила початкового струму заряду - $(0,1 \div 0,25) \times C_{10}$ [А].
- напруга заряду: на першому етапі заряджання - $2,40$ В/ел (максимальна); на другому етапі заряджання - напруга постійного підзаряду $2,25 \div 2,30$ В/ел) при 25°C .

УВАГА! Напругу постійного підзаряду для конкретного типу акумулятора слід перевіряти у відповідній Специфікації (даташіте).

Значення сили струму, при якому відбувається перемикання напруги з першого на другий ступінь заряду - $0,05 \times C_{10}$ А (від $0,04 \times C_{10}$ до $0,08 \times C_{10}$ А), час заряджання при підвищеній напрузі становить не більше 48 годин з контролем температури акумуляторів.

Примітка: застосування цього методу заряджання може бути обмежене, коли корисне навантаження та акумуляторна батарея з'єднані паралельно.

г) Профілактичне заряджання (підзаряджання)

Оскільки будь-який акумулятор є схильним до саморозряду, то перед введенням в експлуатацію, особливо після тривалого зберігання, рекомендується повністю зарядити батарею. Також, слід періодично проводити профілактичне заряджання акумуляторів, які зберігаються, в зазначеному нижче режимі:

Заряджання постійним струмом силою $0,1 \times C_{10}$ А протягом 4 - 6 годин, потім заряджання постійною напругою $2,40$ В/ел протягом 20-24 годин з контролем температури батареї. Температура має бути не вище 45°C . При досягненні зазначеного значення температури рекомендується повністю припинити заряджання або перевести батарею в режим постійного підзаряду (див. п. 6.2.1).

Інтервал між процедурами профілактичного заряджання залежить від температури зберігання та має відповідати п. 4.2.

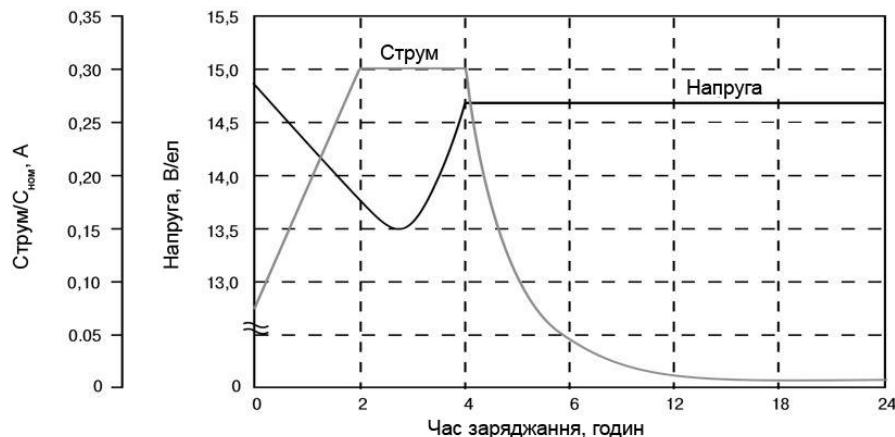
Завжди попередньо вимірюйте напругу х.х. акумулятора перш ніж приступати до підзаряджання. Якщо виміряна напруга становить 12 В або менше, зверніться до виробника для отримання рекомендацій по режиму заряду.

д) Заряджання для відновлення ємності після глибокого розряду

У разі глибокого розряду акумулятора, кількість електроенергії, отриманої від акумулятора, може в 1,5-2 рази перевищувати номінальну ємність. Відповідно, заряджання глибоко розрядженого акумулятора вимагає більшого часу, ніж в штатному режимі. Згідно з графіком на Мал. 5 «Характеристики заряджання після глибокого розряду», через значний внутрішній опір глибоко розрядженого акумулятора, сила його початкового зарядного

струму буде дуже мала. Сила струму поступово зростає по мірі заряджання акумулятора протягом приблизно першої години за рахунок зниження внутрішнього опору. Після чого, як видно на графіку, заряджання відбувається у звичайному режимі.

Для передачі достатньої сили зарядного струму акумулятору, що зазнав глибокого розряду, може знадобитися підвищена початкова зарядна напруга - допускається встановлювати її значення до 2,50 В/ел. Потім, по мірі зростання сили струму до $(0,1 \div 0,25) \times C_{10}$ [А], напругу слід знизити до рівня 2,40 В/ел. Далі, заряджання слід продовжувати за методом IU з перемиканням.



Мал. 5. Характеристики заряджання після глибокого розряду

Оскільки характеристика заряджання глибоко розрядженого акумулятора має такий специфічний вид, то для відновлення його ємності може знадобитися ручне управління режимом заряду. Тому що, при використанні зарядного пристрою з автоматичним управлінням, в якому є функція вимірювання сили струму заряду, може виникнути помилка, коли через низький початковий струм контролер буде намагатися перемкнути зарядний пристрій на напругу підтримки заряду, вважаючи батарею повністю зарядженою. При цьому, сила струму заряду акумулятора стане ще менше, а зарядний пристрій буде видавати сигнал про завершення заряджання.

е) Підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду

Підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду батареї необхідне для відновлення ступеня зарядженості послідовно підключених акумуляторів. Підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду слід проводити при перевищенні розкиду напруги на акумуляторах після глибокого розряду та/або у разі недостатньої ємності батареї. Також, підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду може знадобитися при введенні акумуляторів в експлуатацію після транспортування або тривалого зберігання. З огляду на те, що підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду завжди проводиться при підвищеній напрузі, необхідно контролювати напругу в ланцюгах навантаження та вживати відповідних заходів, аж до відключення споживача від зарядного пристрою, якщо напруга заряду батареї буде вищою за максимально допустиму напругу живлення навантаження. Підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду проводиться при напрузі 2,42 В/ел на протязі до 48 годин при силі струму заряду $(0,1 \div 0,25) \times C_{10}$ [А]. Температура акумуляторів не повинна підніматися вище 45°C. Якщо це сталося, то слід повністю припинити заряджання або перевести батарею в режим утримання (постійного підзаряду) до зниження температури акумуляторів.

6.2.2. Режим заряду для циклічного використання

Значення напруги заряду для циклічного режиму - від 2,40 до 2,45 В/ел.

УВАГА! Напругу заряду в циклічному режимі експлуатації для конкретного типу акумулятора слід перевірити у відповідній Специфікації (даташиті).

Напругу заряду слід коригувати в залежності від температури навколишнього середовища. Якщо температура вище номінальної, потрібно знизити напругу заряду. Відповідно, якщо температура нижче номінальної, слід підвищити напругу. Для отримання більш точних рекомендацій (див. п. 6.3 розділ «Температурна компенсація»).

6.3. Накладення змінного струму

Залежно від типу зарядного пристрою, а також методів заряджання, які забезпечуються зарядним пристроєм, під час заряджання через батарею проходить змінний струм, який накладається на випрямлений зарядний струм. Ці змінні складові накладення призводять до додаткового нагріву акумуляторів та додаткового навантаження, що може негативно позначитися на працездатності акумуляторів і призвести до скорочення їх терміну служби.

Для повністю зарядженої батареї, яка знаходиться в режимі утримання (постійного підзаряду), ефективно значення змінного струму має бути не вище 5 А на 100 А*год номінальної ємності.

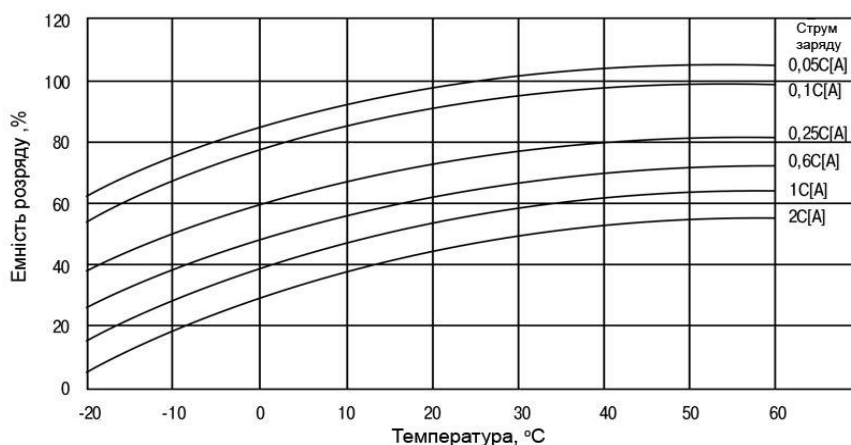
6.4. Температура

Рекомендована температура експлуатації акумуляторів Ventura становить від +5°C до +35°C. Допустима температура експлуатації акумуляторів Ventura становить від -20°C до +60°C.

Всі наведені технічні характеристики є справедливими для нового акумулятора при номінальній температурі плюс 25°C.

Експлуатація акумуляторів при підвищеній температурі призводить до скорочення їх фактичного терміну служби відносно до розрахункового. Експлуатація при зниженій температурі не збільшує прогнозований термін служби, але знижує доступну ємність розряду.

На Мал. 6 зображений вплив температури на ємність розряду акумулятора.



Мал. 6. Вплив температури на ємність розряду акумулятора

Температурну залежність важливо враховувати при випробуванні акумуляторів на ємність. Якщо перевірка ємності батареї проводиться при температурі, відмінній від номінального значення, то перш, ніж порівнювати фактично змінену ємність C_{ϕ} з табличним значенням, необхідно привести її до номінальної температури 25°C за формулою:

$$C = \frac{C_{\phi}}{1 + z(t - 25)}$$

де: z – температурний коефіцієнт ємності, що дорівнює:

0,006 1/°C - для режимів розряду більше години;

0,01 1/°C – для режимів розряду, рівних одній годині та менше;

t – фактичне значення середньої температури при розряді, °C.

Вплив температури експлуатації на термін служби акумулятора можна представити у вигляді такої залежності:

$$t_{25} = t_T \times 2^{(T-25)/10}$$

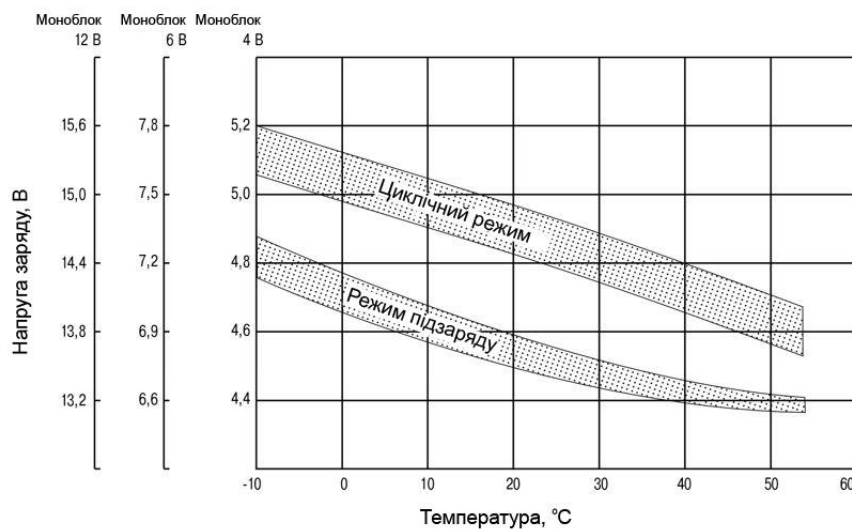
де: t_T - термін служби при температурі експлуатації T ;

t_{25} - термін служби при еталонній температурі 25°C

З представленої залежності випливає, що збільшення температури експлуатації акумуляторів на кожні 10°C відносно до еталонного значення скорочує їх термін служби вдвічі. Експлуатація при зниженій температурі не призводить до будь-якого помітного збільшення прогнозованого ресурсу, але, як уже було сказано вище, зменшує доступну розрядну ємність батареї.

Температурна компенсація

При підвищенні температури відбувається збільшення електрохімічної активності акумулятора, а при зниженні температури - відповідно зниження. Тому, при підвищеній температурі напругу заряду слід знизити, щоб уникнути надлишкового заряду, а при низькій температурі - підвищити, щоб не допустити недостатнього заряду. Як правило, для досягнення максимального терміну служби акумулятора, рекомендується застосовувати зарядні пристрої з функцією термокомпенсації напруги заряду. Рекомендований коефіцієнт термокомпенсації становить $3 \text{ мВ}/^\circ\text{C}/\text{ел}$ для режиму підтримуючого заряду та $4 \text{ мВ}/^\circ\text{C}/\text{ел}$ для режиму заряду при циклічній експлуатації. Стандартна середня точка приймається при температурі 25°C . На Мал. 7 представлений графік залежності напруги заряду від температури для режимів постійного підзаряду та циклічної експлуатації.



Мал. 7. Співвідношення між напругою заряду та температурою

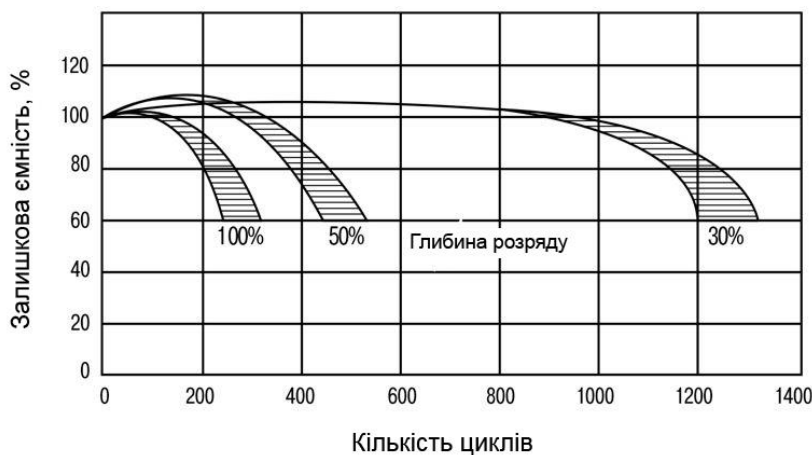
Датчик термокомпенсації повинен вимірювати температуру безпосередньо акумулятора та встановлюватися на його зовнішній поверхні; місце монтажу потрібно вибирати з метою визначення середньої температури батареї. При цьому, слід захистити акумулятор та датчик від впливу тепла, що випромінюється від інших компонентів системи.

6.5. Очікуваний термін служби акумулятора

Циклічний режим

Циклічний режим експлуатації акумуляторів означає заряди і розряди, які послідовно чергуються. При цьому, живлення споживача здійснюється лише від батареї.

Існує кілька факторів, що визначають термін служби акумулятора при його експлуатації в циклічному режимі. Основні - це температура акумулятора, струм розряду, глибина розряду та метод заряджання акумулятора. Можна вважати, що найголовнішим фактором в циклічному режимі є глибина розряду. На Мал. 8 зображено, як глибина розряду впливає на кількість циклів, які може витримати акумулятор. Чим більше глибина розряду в режимі циклічної експлуатації, тим менше доступний циклічний ресурс. Якщо в заданому режимі експлуатації необхідно забезпечити більшу кількість циклів, то зазвичай вибирають акумулятор з більшою номінальною ємністю. При цьому, глибина розряду в кожному циклі стає менше, а кількість циклів збільшується.

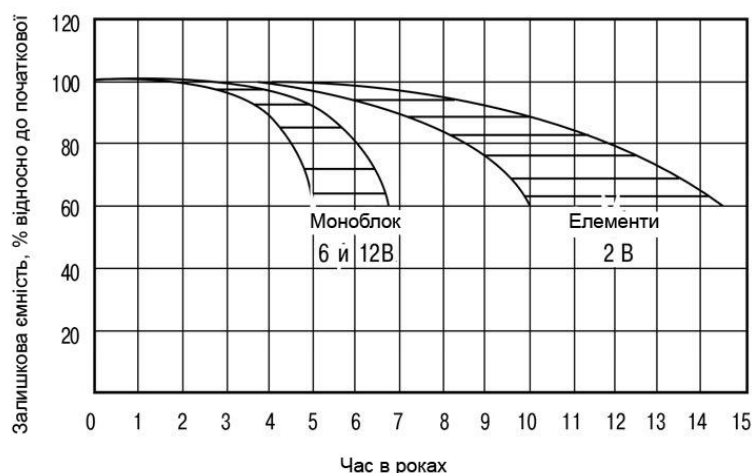


Мал. 8. Залежність кількості циклів від глибини розряду акумуляторів

Режим постійного підзаряду

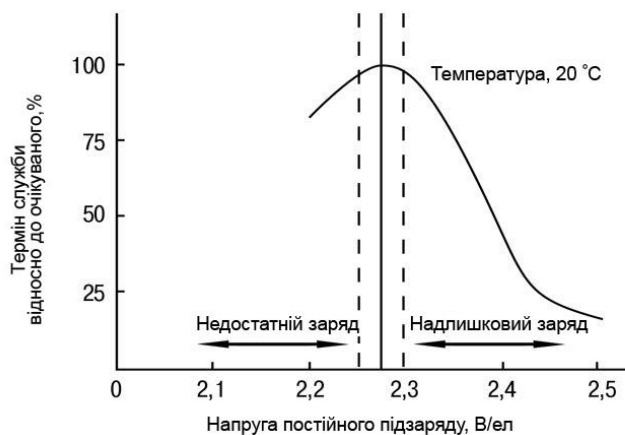
Акумулятори Ventura призначені для роботи переважно в режимі постійного підзаряду.

На Мал. 9 зображено характерне зниження ємності акумуляторів в складі батареї протягом терміну служби в даному режимі експлуатації. Графік побудований для акумуляторів з розрахунковим терміном експлуатації, який становить 5 років.



Мал. 9. Термін служби акумулятора, що працює в режимі постійного підзаряду

При нормальній експлуатації в режимі постійного підзаряду (див. Мал. 10) на негативній пластині відбувається безперервна рекомбінація газів, що утворюються всередині акумулятора. Після рекомбінації газу повертаються у вигляді води назад в електроліт.



Мал. 10. Залежність терміну служби акумулятора від напруги підзаряду

З цієї причини, фактична ємність акумулятора не знижується через «висихання» електроліту. Зниження ємності та обмеження терміну служби обумовлені поступовою корозією електродів. Слід зазначити, що процес корозії прискорюється з підвищенням температури та/або підвищенням напруги заряду.

При зниженій напрузі акумуляторна батарея отримує недостатній заряд, що призводить до незворотної сульфатації активної маси пластин, прискоренню корозії решіток та, як наслідок, дострокового виходу акумуляторів з ладу.

При експлуатації акумуляторів Ventura пам'ятайте: ТЕРМІН СЛУЖБИ БЕЗПОСЕРЕДНЬО ЗАЛЕЖИТЬ ВІД КІЛЬКОСТІ РЕЖИМІВ РОЗРЯД-ЗАРЯД, ГЛИБИНИ РАЗРЯДУ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА НАПРУГИ ЗАРЯДУ.

7. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

7.1. Оформлення акта про введення в експлуатацію

Акт введення в експлуатацію повинен містити наступну інформацію:

- місце та час введення в експлуатацію;
- найменування організації, що здійснювала введення в експлуатацію, прізвища та посади фахівців;
- тип акумуляторів;
- результати вхідного контролю: якість та цілісність упаковки, наявність / відсутність механічних пошкоджень та інші зауваження;
- результати вимірювання напруги на клеммах блоків перед монтажем;
- значення напруги на клеммах батареї після встановлення перемичок перед режимом заряду;
- значення напруги на клеммах батареї в режимі заряду;
- час першого заряджання;
- значення напруги на кожному блоці після заряджання.

7.2. Кожні три місяці

Кожні три місяці слід виконувати наступні операції з технічного обслуговування:

Переконайтеся в тому, що в приміщенні з акумуляторами чисто, відсутні сторонні предмети та забезпечено нормальне освітлення.

Переконайтеся в тому, що всі передбачені засоби безпеки на місці та справні. Виміряйте температуру в приміщенні, де зберігаються батареї, та запишіть її значення.

Проведіть візуальний огляд батареї, звертаючи увагу на:

- чистоту акумуляторів;
- відсутність пошкоджень виводів, відсутність явно перегрітих виводів акумуляторів;
- цілісність корпусів та кришок акумуляторів;
- відсутність ознак перегріву.

Виміряйте напругу заряду всієї батареї та запишіть значення в експлуатаційний журнал акумулятора.

Виміряйте величину змінної складової в струмі заряду батареї.

Виміряйте напругу між кожним виводом акумуляторної батареї та землю з метою виявлення можливих витоків на землю. Виміряйте силу постійного струму заряду батареї та запишіть значення в експлуатаційний журнал акумулятора.

Виміряйте температуру контрольних елементів батареї та запишіть значення в експлуатаційний журнал акумулятора.

Виміряйте напругу на кожному блоці в режимі підтримки заряду та запишіть значення в експлуатаційний журнал акумулятора. При відхиленні напруги підзаряду окремих блоків від середнього для батареї значення на величину більшу, ніж зазначено в **Таблиці 3**, проведіть підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду. При проведенні підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду запишіть значення напруги на кожному блоці після процедури в експлуатаційний журнал акумулятора.

Таблиця 3

Номинальна напруга акумулятора, В	Допустиме відхилення напруги підзаряду, В
6 В	+0,35 / -0,17
12 В	+0,49 / -0,24

При відхиленні напруги підзаряду окремих блоків від середнього для батареї значення на величину більшу, ніж зазначено в Таблиці 3 (після підзаряджання для забезпечення вирівнюючого заряду), а також при виявленні відмінності температури поверхні окремих елементів/блоків в батареї більше 5 градусів, слід

звернутися до атестованого фахівця або співробітників сервісної служби компанії-продавця, або до інших фахівців по узгодженню із продавцем акумуляторів.

Для ланцюгів з 8-х та більше акумуляторів, що використовуються в складі обладнання електроживлення, виробник такого обладнання може встановити інші вимоги по відхиленню допустимої напруги підзаряду; зверніться до інструкції з експлуатації обладнання електроживлення.

7.3. Щороку

Повторіть операції п. 7.2.

Перевірте надійність кріплення усіх перемичок батареї. При необхідності, затягніть різьбові з'єднання, дотримуючись моменту затягування згідно Таблиці 1 п.5 «Монтаж». Крім того, слід перевірити роботу системи вентиляції.

7.4. Кожні два роки

Щороку або один раз на два роки слід проводити вимірювання фактичної ємності батареї при розряді на реальне навантаження або з використанням спеціального випробувального устаткування. Оптимальний варіант, якщо така перевірка проводиться в тих же режимах, що і випробування, проведені при введенні батареї в експлуатацію. Якщо за результатами випробування фактична ємність батареї знизилася до рівня 85% від номінального значення, то такі перевірки ємності слід проводити кожні 6 місяців.

Факт проведення всіх вимірювань, зазначених вище, має бути підтверджений документально (наприклад, шляхом збереження роздруківок файлів реєстрації результатів вимірювання, фотознімків тощо). Ці документи необхідно надати співробітникам сервісної служби компанії-постачальника в разі настання гарантійного випадку.

Після закінчення терміну служби акумуляторна батарея слід повністю замінити.

При виявленні пошкодження корпусу, витоку електроліту, внутрішнього короткого замикання, зростання температури, істотного відхилення напруги від нормального значення або зменшення ємності акумулятора його слід негайно замінити.

8. НЕСПРАВНОСТІ

При виявленні будь-яких несправностей акумуляторів або обладнання електроживлення негайно зв'яжіться з сервісною службою компанії-продавця або іншими фахівцями по узгодженню із продавцем акумуляторів. Всі вимірювання, що вимагаються відповідно до п.7 цієї інструкції, мають бути відображені в експлуатаційному журналі акумулятора, який необхідно негайно надавати фахівцю сервісної служби, який займається пошуком причин несправності та їх усуненням.

Розкид значень напруги постійного підзаряду послідовно підключених нових акумуляторів не свідчить про несправність. В конструкції герметизованих акумуляторів передбачена система адсорбції на негативній пластині. Це означає, що кисень, який утворюється на позитивній пластині, адсорбується негативною пластиною. Через різний початковий рівень адсорбції в перші 12 місяців експлуатації напруга підтримуючого заряду послідовно підключених акумуляторів може відрізнятись від стандартної величини. Розкид значень напруги підзаряду акумуляторів в батареї є типовим для моделей з внутрішньою рекомбінацією газу та має бути в межах, вказаних в Таблиці 3. Для зменшення розкиду значень напруги необхідно провести підзарядження з метою забезпечення вирівнюючого заряду. Під час експлуатації розкид значень напруги зменшується.

У разі несподіваного витоку електроліту, слід негайно нейтралізувати його розчином соди (бікарбонатом натрію) та протерти насухо. Електроліт може пошкодити підлогу приміщення та обладнання.

У разі займання акумуляторів, застосовуйте порошковий вогнегасник. Не використовуйте воду та вогнегасники з водними розчинами. Не використовуйте акумулятори з ознаками корозії виводів, витоку електроліту та порушення цілісності корпусу. Експлуатація дефектних акумуляторів може призвести до витоку електроліту, займання та навіть вибуху.

9. ВИВЕДЕННЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

З плином часу тривалість розрядження акумулятора зменшується. В кінці терміну служби такі явища, як коротке замикання, втрата води з електроліту та глибока корозія решіток позитивних пластин стають все більш ймовірними. Якщо продовжувати використовувати такі акумулятори, може виникнути ефект терморозгону або витік електроліту. Зношені акумулятори потрібно замінити. Виведені з експлуатації акумулятори слід передати на утилізацію. Захистіть виводи акумулятора ізолюючим матеріалом, так як навіть у відпрацьованому акумуляторі є електрична енергія, та у випадку короткого замикання, можливе займання.

