



**Конкурс «Премия «Авиастроитель года»
Номинация «За создание нового образца»
«Создание авиационной аккумуляторной батареи 20КН-4»**

1 Цель проекта создания аккумуляторной батареи 20КН-4

Проектирование, разработка и освоение производства малогабаритного вторичного источника постоянного тока для питания бортовой аппаратуры перспективного российского вертолета Ми-38 — средств освещения кабины экипажа и пассажирской кабины, навигационных и аварийно-спасательных систем, бортовых ЭВМ, а также прочих приемников, требующих автономного питания, при отказе основной системы электроснабжения с номинальным напряжением 27 В постоянного тока по ГОСТ Р 54073-2010, а также при снижении напряжения в сети менее 18 В, что происходит при коммутации элементов электрической цепи, а также при запуске двигателей от стартерных батарей.

2 Описание батареи аккумуляторной 20КН-4

Батарея аккумуляторная 20КН-4 относится к вторичным (перезаряжаемым) химическим источникам тока с щелочным водным электролитом. Батарея включает 20 последовательно соединенных призматических аккумуляторов, установленных в металлический корпус. Корпус выполнен в непроливаемом герметизированном исполнении во избежание вытекания раствора электролита в аккумуляторный отсек воздушного судна. Все детали батареи защищены от коррозии. Также батарея имеет вентиляционную трубку, которая подключается к бортовой системе вентиляции, для отвода образующейся в процессе заряда водородно-кислородной смеси за пределы воздушного судна. Подключение батареи к бортовой сети производится через электрическую розетку СНЦ23-3/14Р-1-В.

Батарея изготавливается в соответствии с техническими условиями НДКЕ.563521.020ТУ во всеклиматическом исполнении по ГОСТ 15150-69. Для размещения батареи не требуется применение специального аккумуляторного отсека.

Технические характеристики:

Номинальная ёмкость, А·ч.....	4
Разрядная ёмкость при часовом режиме, А·ч.....	3,6
Номинальное напряжение, В.....	24
Напряжение разомкнутой цепи заряженной батареи, В.....	25
Удельная энергия, Вт·ч/кг, не менее	20
Наибольший ток разряда при кратковременной нагрузке, А.....	40
Наибольший ток разряда при длительной нагрузке, А.....	20
Саморазряд при хранении в течение 30 суток, %, не более.....	20
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина.....	205
- ширина.....	124,5
- высота.....	122
Масса с электролитом, кг, не более.....	5
Ресурс в течение срока службы, ч, не менее.....	1000
Срок сохраняемости в разряженном состоянии до ввода в эксплуатацию, мес.....	30
Срок сохраняемости в заряженном состоянии, суток, не менее.....	30
Срок службы батареи, лет, не менее	5

Внешние воздействующие факторы и их характеристики
в соответствии с квалификационными требованиями КТ-160D

Вид воздействующего фактора	Характеристики	Значения характеристик	Раздел и категория по КТ-160D
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, м/с ² (g) Диапазон частот, Гц Амплитуда пост. смещения, мм Диапазон частот, Гц	100 (10) От 50 до 2000 1,0 От 10 до 50	раздел 8.0 категория RG
Широкополосная случайная вибрация	Диапазон частот, Гц Среднеквадр. ускорение, м/с ² (g) Спектр. плотность ускор., г ² /Гц	От 20 до 2000 100 (10) 0,05	
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускор., м/с ² (g) Длительность действия ударного ускорения, мс	200 (20) 11 ± 4	раздел 7.0 категория B
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускор., м/с ² (g) Длительность действия ударного ускорения, мс	150 (15) 6 ± 2	раздел 7.0 категория B
Пониженное атмосферное давление	Величина давления, кПа (мм рт.ст.)	37,6 (282)	раздел 4.0 категория B1
Повышенная температура окружающей среды	1) Предельная рабочая, °C	55	раздел 4.0 категория B1
	2) Предельная рабочая при кратковременном воздействии, °C	70	
	3) Предельн. при бездействии, °C	85	
Пониженная температура окружающей среды	1) Предельная рабочая, °C	минус 20	раздел 4.0 категория B1
	2) Предельная при бездействии, °C	минус 55	
Изменение температуры	Диапазон температур при функционировании	от минус 20 до плюс 55	раздел 5.0 категория B
Повышенная влажность	Предельная относ. влажность, %	98	раздел 6.0 категория A
	Температура, °C	40	
Плесневые грибы	Относит. влажность, %	от 95 до 98	раздел 13.0 категория F
	Температура, °C	30	
Соляной (морской) туман	Водность, г/м ³	от 2 до 3	раздел 14.0 категория S
	Температура, °C	40	
	Наибольшая дисперсность, мкм	20	

Продолжительность разряда батареи при различных температурах и токах

Сила тока, А	Температура, °C							
	минус (18±2)		плюс (5±2)		плюс (25±10)		плюс (50±2)	
	время, мин	конечное напряжение, В	время, мин	конечное напряжение, В	время, мин	конечное напряжение, В	время, мин	конечное напряжение, В
0,8	210	20	275	20	300	20	285	20
4	25	20	43	20	60	20	45	20
8	10	18	20	20	25	20	20	20
10	5,3	18	15	18	20	20	15	20
20	1,2	16	2	16	4	16	3	18

Особенности конструкции

Несмотря на развитие других электрохимических систем и ужесточение экологических требований, никель-кадмиевые аккумуляторы остаются основным выбором для высоконадёжных устройств, потребляющих большую мощность. Можно выделить следующие достоинства разработанной батареи:

- Компактность и герметизация при малых весе и габаритах батареи позволяют встраивать её в сложные схемы;
- Наладка отсутствует ("подключил и работай");
- Конструкция обеспечивает высокую ударо- и вибропрочность, пожаро- и взрывобезопасность;
- Внедренные в активные материалы электродов стабилизирующие добавки значительно повышают эффективность заряда в буферном режиме и позволяют применять батарею в специфических условиях бортовой электросети без применения электронных средств контроля;
- Отсутствие деградации ёмкости при низких степенях заряженности, которые характерны для аккумуляторных батарей, функционирующих на вертолётках, является неоспоримым преимуществом по сравнению с батареями других электрохимических систем - свинцово-кислотной, литий-ионной, никель-металлогидридной;
- Обслуживание при длительном хранении батареи не требуется;
- Батарея нетребовательна к типу зарядного устройства, что даёт возможность быстрого и простого заряда в любом режиме;
- Межремонтный период составляет 3 месяца; при этом процесс технического обслуживания упрощен, поскольку не требуется замены электролита в течение всего срока службы;
- Технологичность конструкции в сочетании с запасом прочности всех деталей (узлов) обеспечивают многолетнюю наработку при низких эксплуатационных расходах;
- Батарея сохраняет работоспособность в широком интервале рабочих токов заряда, разряда и температур окружающей среды.

3 Перспективы применения

Обслуживание аккумуляторной батареи не отличается от обслуживания на подавляющем типе авиационных аккумуляторных никель-кадмиевых батарей и потому не требует дополнительных материальных затрат и специального обучения обслуживающего персонала.

Аккумуляторная батарея может использоваться на любых видах летательных аппаратов, как при работе в бортовой сети в качестве дополнительного источника энергии для приемников всех категорий, установленных на воздушном судне, так и в качестве резервного источника питания постоянной готовности при аварийном отключении бортовой сети или выходе из строя основных аккумуляторных батарей.

