

Утвержден  
РУТВ.416136.001 РЭ - ЛУ

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РУТВ.416136.001 РЭ**

**АНЕМОМЕТРЫ РУЧНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ**



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Комплект поставки и состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа .....	6
1.5 Программное обеспечение .....	7
1.6 Маркировка.....	8
1.7 Упаковка и консервация.....	9
2 Использование по назначению .....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	13
2.2 Использование изделия .....	15
3 Техническое обслуживание .....	21
4 Ремонт .....	22
4.1 Текущий ремонт .....	22
5 Хранение .....	23
6 Транспортирование.....	24
7 Утилизация .....	25
7.1 Утилизация изделия.....	25
7.2 Утилизация аккумуляторов.....	25
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	27

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит краткое техническое описание, принцип работы, правила эксплуатации, сведения о техническом обслуживании, хранении и транспортировании анемометра ручного ультразвукового АРУ (далее по тексту – анемометр) и его составных частях, комплектах (далее по тексту – изделие) и предназначено для изучения техническим персоналом.

Пример записи условного обозначения изделия при заказе и в документации другой продукции:

«Анемометр ручной ультразвуковой АРУ по техническим условиям РУТВ.416136.001 ТУ».

Модификации изделия Анемометр ручной ультразвуковой АРУ:

Анемометр ручной ультразвуковой АРУ

Анемометр ручной ультразвуковой АРУ-А

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Изделие анемометр АРУ предназначено для измерения, отображения и передачи значений, скорости и направления ветра. Изделие поставляется для оснащения кораблей и судов ВМФ, маяков, радиотехнических постов береговой системы наблюдения ВМФ, гидрометеорологических подразделений объединений и соединений ВМФ, метеорологических частей (подразделений) Морской авиации и сухопутных войск.

Модификация анемометра АРУ-А дополнительно измеряет температуру воздуха, атмосферное давление и вычисляет направление относительно магнитного севера. Данные по направлению ветра относительно магнитного севера в модификации АРУ-А выводятся на экран в тысячных. А также в модификации АРУ-А предусмотрена возможность вывода данных на сторонние устройства по Bluetooth.

### 1.2 Технические характеристики

#### 1.2.1 Метрологические характеристики.

Диапазон и погрешность измеряемых параметров указан в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Модификация	
				АРУ	АРУ-А
1.	Скорость ветра W, м/с	от 0,5 до 35	$\pm(0,5+0,05W)$	АРУ	АРУ-А
2.	Направление ветра, градусы	от 0 до 360	$\pm 3$		-
3.	Направление ветра $\alpha$ , тысячных	от 0 до 6000	$\pm 100$	-	АРУ-А
4.	Температура воздуха Tв, °С	от минус 40 до плюс 50	$\pm 1$		
5.	Атмосферное давление Н, мм.рт.ст	От 450 до 900	$\pm 1$		

## 1.2.2 Питание изделия

1.2.2.1 Анемометр питается от аккумулятора типа 18650, аккумуляторы заряжаются с помощью зарядного устройства (поставляемого в комплекте) от источника питания переменным током от 110 до 230 В и частотой 50/60 Гц.

1.2.2.2 Потребляемая мощность зарядного устройства при зарядке аккумуляторов не превышает 20 Вт.

1.2.2.3 Изделия непрерывно работает не менее 24 часов в диапазоне рабочих температур.

1.2.2.4 Время готовности изделия к работе и измерению метеорологических параметров после подачи питания не более 1 мин.

## 1.2.3 Массогабаритные характеристики

1.2.3.1 Диагональ экрана индикатора изделия составляет 34 мм, разрешение экрана индикатора изделия составляет 128x64 пикселей.

1.2.3.2 Масса изделия и его комплектов не должна превышать значений в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение		
	Анемометр	Зарядное устройство	Транспортная тара Кейс «Панцирь П1»
Масса, кг, не более	0,45	0,4	3
Габариты, мм, не более			
длина	75	152	350
ширина	75	40	300
высота	211	26	200

1.2.3.3 На рис.1 и рис.1а приведены внешний вид, габаритные размеры, маркировка, а также пояснения к значениям на экране.

### 1.3 Комплект поставки и состав изделия

1.3.1 Комплект поставки изделия указан в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	<b>Изделие в составе:</b>		
1.1	Анемометр ручной ультразвуковой АРУ (далее по тексту - АРУ)	1	
1.2	Зарядное устройство	1	
1.2.1	Кабель питания ИЕС 60320 С7-СЕЕ 7/16	1	
2	Кейс «ПАНЦИРЬ П1» СЕРЖ.321429.001	1	
3	<b>Комплект ЗИП-О</b>		
3.1	Аккумулятор 18650	1	
4	<b>Комплект эксплуатационной документации</b>		
4.1	Руководство по эксплуатации РУТВ.416136.001 РЭ	1	
4.2	Паспорт РУТВ.416136.001 ПС	1	
5	<b>Программное обеспечение</b>		
5.1	Внешнее программное обеспечение АРУ-А	1	Для модификации АРУ-А

Примечание: По согласованию с заказчиком в состав поставки включается штатив для анемометра.

1.3.2 В состав анемометра входят следующие основные составные части:

- модуль отображения и вывода информации;
- источник питания;

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Работа изделия основана на расчете разницы во времени распространения ультразвука в воздухе для измерения скорости, направления ветра и температуры. Изделие оснащено 4 ультразвуковыми датчиками, работающими парами (два на два), которые выполняют двойную функцию передачи и приема ультразвукового сигнала.

1.4.2 Модуль отображения и вывода информации рассчитывает зафиксированную разницу в распространении ультразвука в воздухе и выводит на экран индикатора в виде значений скорости (от 0.5 до 35 м/с), направления ветра (от 0 до 6000 тысячных или от 0° до 360°) и температуры воздуха (от минус 40 до плюс 50).

Модификация АРУ-А измеряет кажущееся направление ветра, после чего соотносит значение кажущегося направления ветра с направлением относительно магнитного севера, определяемым MEMS магнитометром и акселерометром и вычисляет истинное направления ветра, которое отображает на дисплее.

1.4.3 Модификация АРУ-А оснащена датчиком давления MEMS на основе тензомоста на кремниевой мембране, который измеряет атмосферное давление (от 450 до 900 мм.рт.ст.).

1.4.4 Аккумулятор типа 18650, расположен в источнике питания (ручка) изделия. Замена аккумулятора проводится выкручиванием ручки против часовой стрелки.

1.4.5 Для случаев с отключенным встроенным компасом ноль шкалы направление ветра отсчитывается от направления стрелки на верхней части изделия (рис.1, вид А).

## **1.5 Программное обеспечение**

### **1.5.1 Внутреннее программное обеспечение**

1.5.1.1 Программное обеспечение (ПО) РУТВ.00001, разработанное ООО «ОКБ Бурстройпроект» устанавливается в АРУ в процессе его сборки.

1.5.1.2 Дальнейшие преднамеренные и непреднамеренные изменения ПО пользователем не запланированы. Конструктивно ПО защищено от доступа пользователем, в соответствии с п. 4.5 Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО АРУ соответствует уровню «высокий».

1.5.1.3 В ПО метрологически значимая и незначимая части не разделены.

1.5.1.4 Версия (не ниже 1.0) и контрольная сумма ПО, рассчитанная по CRC32, вносятся в паспорт на изделие.

## **1.5.2 Внешнее программное обеспечение**

1.5.2.1 Внешнее программное обеспечение АРУ-А (далее по тексту - приложение) устанавливается на любое устройство с операционной системой Android.

1.5.2.2 Приложение автоматически получает и отображает на устройстве метеорологические данные с подключенного по Bluetooth изделия АРУ-А.

1.5.2.3 Приложение рассчитывает дирекционный угол по получаемым метеорологическим данным с изделия АРУ-А и введённой поправки по местности, высоте над уровнем моря.

1.5.2.4 Порядок установки и работы приложения описан в пункте 2.2.5 настоящего РЭ.

## **1.6 Маркировка**

1.6.1 Маркировка изделия выполняется лазерным принтером на этикетку анемометра АРУ, закатанную под пленку для ламинирования на наружной поверхности с тыльной стороны корпуса и содержит следующие сведения:

- полное наименование изделия;
- страну, наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер изделия;
- год изготовления изделия;
- диапазон измерений изделия.

1.6.2 Маркировка зарядного устройства выполняется на наружной поверхности крышки и содержит следующие сведения:

- полное наименование;



- страну, наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер изделия;
- Входные и выходные характеристики.

### **1.7 Упаковка и консервация**

Анемометр и аккумулятор (ЗИП-0) упаковываются в полиэтиленовые пакеты «Zip-Lock» 70x100 мм и «Zip-Lock» 180x250 мм с пакетиком силикагеля (1 гр. и 5 гр.) после чего изделие укладывается в транспортную тару (кейс «ПАНЦИРЬ П1») в соответствии с упаковочным чертежом РУТВ.416136.001 УЧ, кейс «ПАНЦИРЬ П1» пломбируется пломбой ОТК через ушко.



Рисунок 1 Внешний вид и габаритные размеры изделия АРУ

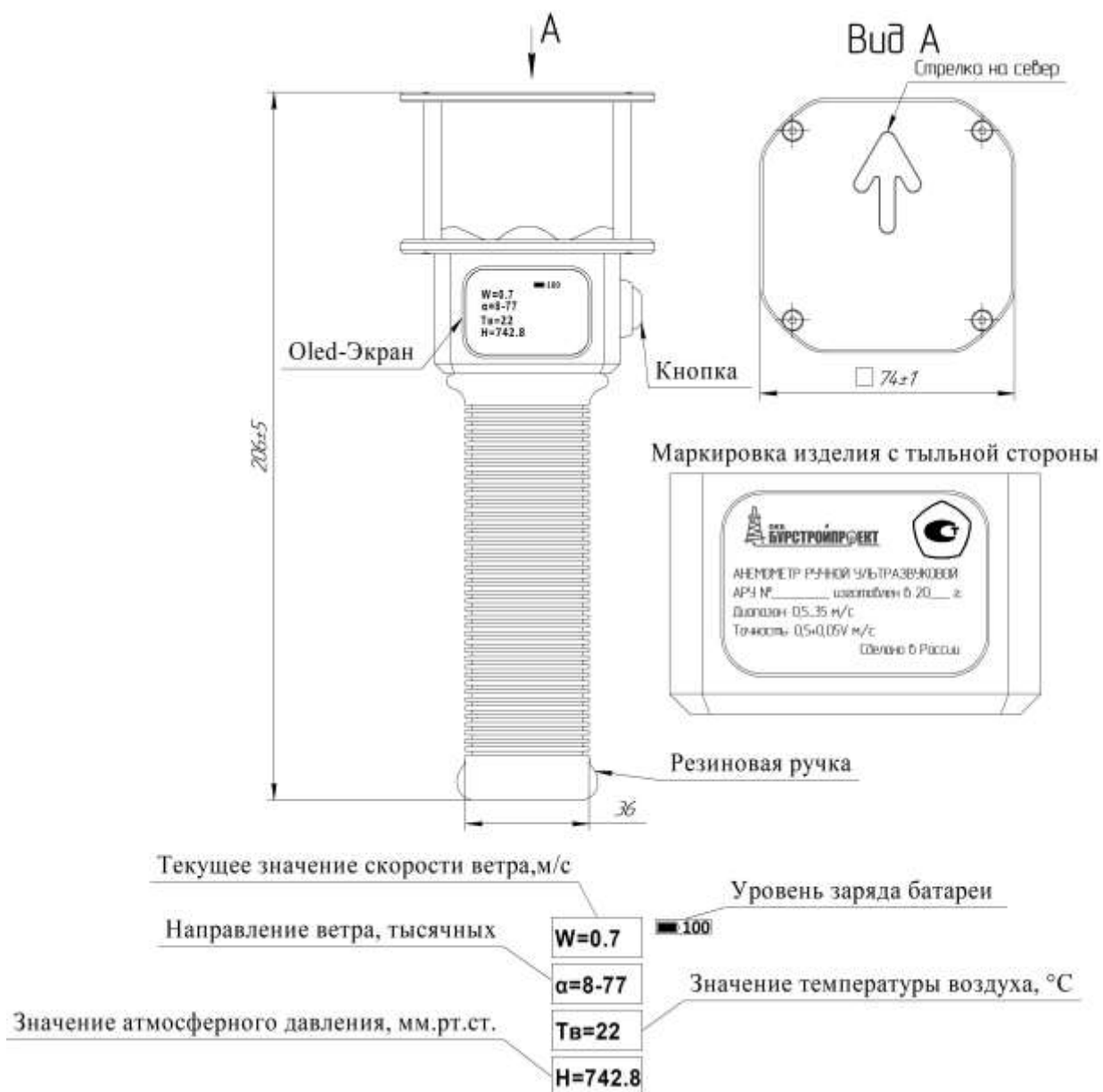


Рисунок 1а Внешний вид и габаритные размеры изделия АРУ-А

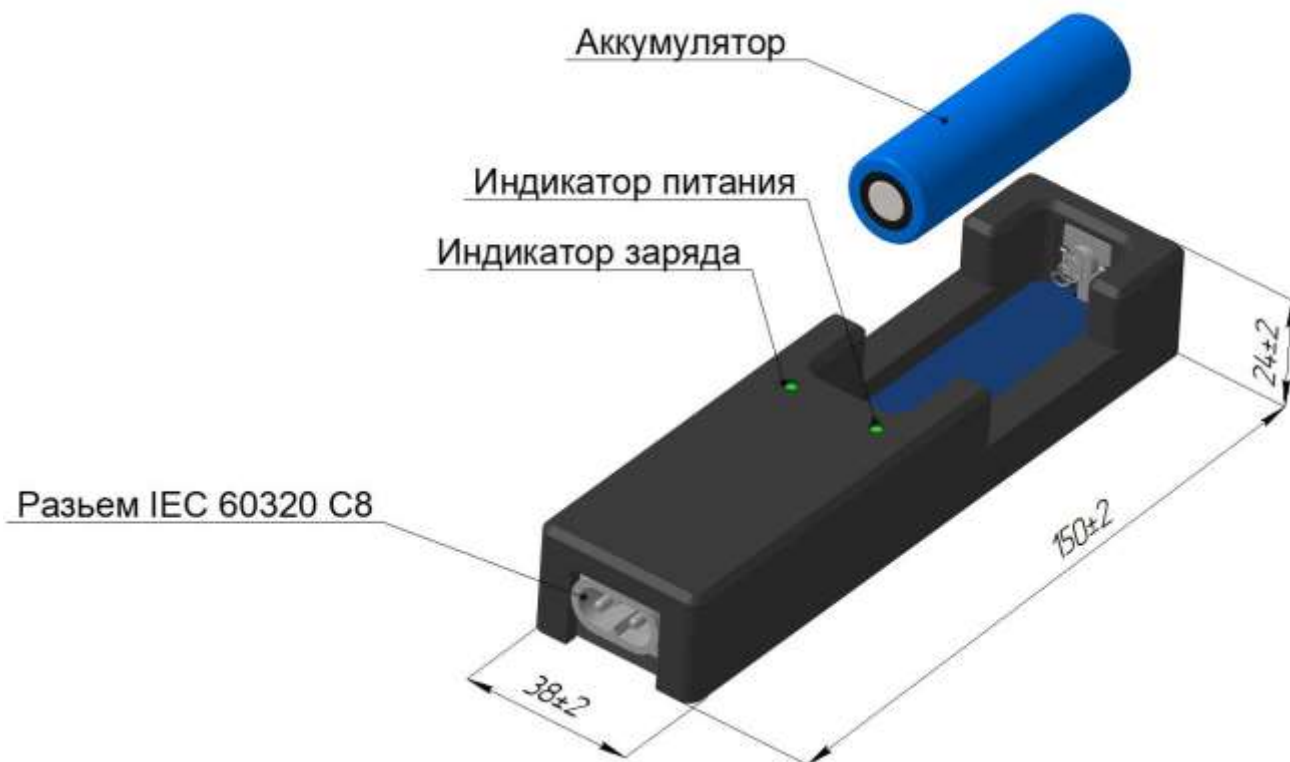


Рисунок 2 Внешний вид и габаритные размеры зарядного устройства

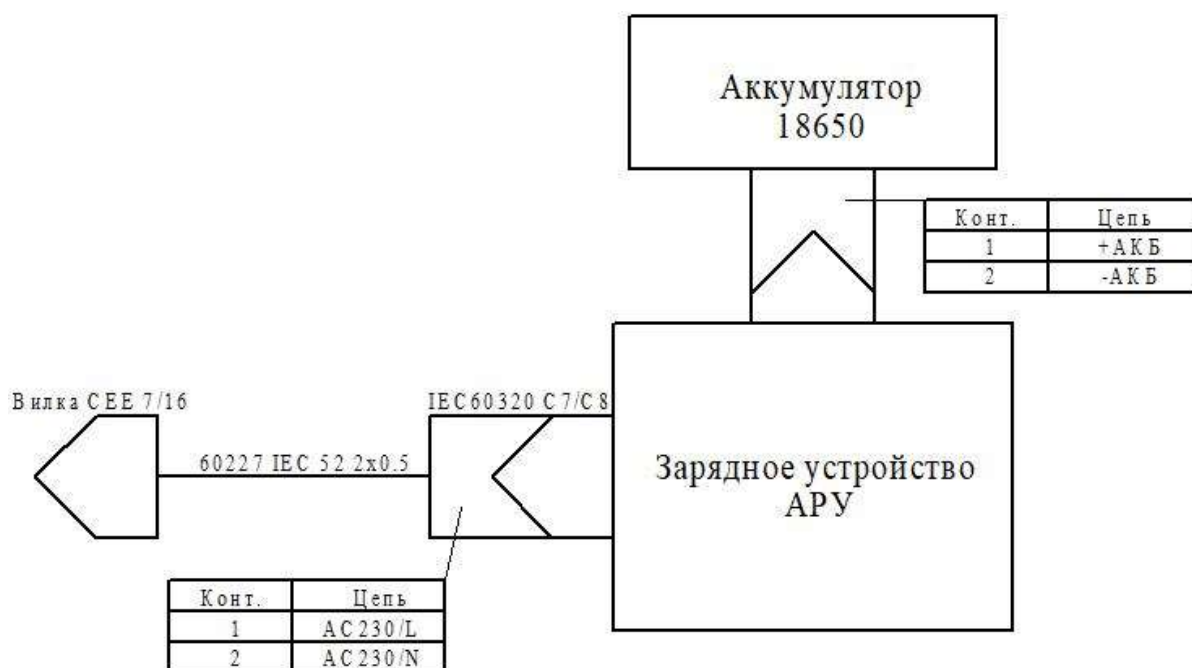


Рисунок 3 Схема подключения зарядного устройства

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Изделие и зарядное устройство сохраняют свою работоспособность в условиях применения, включающих параметры, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3

Внешние воздействующие Факторы (ВВФ)	Характеристики ВВФ	Значение ВВФ для АРУ	Значение ВВФ для зарядного устройства
Повышенная температура среды	Рабочая, °С	60	40
	Предельная, °С	70	70
Пониженная температура среды	Рабочая, °С	минус 40	0
	Предельная, °С	минус 50	минус 50
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре 35 °С, %	100	98
Изменение температуры окружающей среды	Диапазон изменения температуры, °С	От минус 50 до 70	От минус 50 до 70
Соляной (морской) туман	Дисперсность, мкм	1-10	
	Водность, г/м <sup>3</sup>	2-3	
	Температура, °С	35	
Солнечное излучение	Плотность потока, Вт/м <sup>2</sup> : интегральная ультрафиолетового излучения	1120 Вт/м <sup>2</sup> ; 68 Вт/м <sup>2</sup>	Требование не предъявляется
Атмосферные конденсированные осадки (роса и внутреннее обледенение)	Пониженная температура, °С	минус 20	Требование не предъявляется
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	20 (2)	20 (2)
	Диапазон частот, Гц	от 1 до 200	От 1 до 60
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15) по осям (X, Y, Z)	
	Длительность ударного ускорения, мс	0,5-2	
	Общее количество ударов по осям	9 (производится по 3 удара по каждой оси X, Y, Z)	

Внешние воздействующие Факторы (ВВФ)	Характеристики ВВФ	Значение ВВФ для АРУ	Значение ВВФ для зарядного устройства
Механический удар многократного действия	Пиковое ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)	Требование не предъявляется
	Длительность действия ударного ускорения, мс	от 5 до 15	
	Общее количество ударов по осям	600 (производится по 200 ударов по каждой оси X, Y, Z)	
Механические нагрузки при транспортировании	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	150 (15)	
	Длительность ударного ускорения, мс	15-20	
	Число ударов	20 000	
Водозащищенность	Давление воды перед насадкой Па (кгс/м <sup>2</sup> )	2x10 <sup>5</sup> (2)	Требование не предъявляется
	Время воздействия, не менее, мин	15	

2.1.2 Сопротивление изоляции между контактами кабеля подключения аккумулятора зарядного устройства должно быть не менее:

- 20 МОм – в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм – при повышенной температуре среды;
- 1 МОм – при повышенной влажности.

### 2.1.2 Подготовка изделия к использованию

2.1.2.1 В комплект поставки изделия входят два (один ЗИП-0) аккумулятора типа 18650. Аккумуляторы поставляются с зарядом 38 - 40%.

2.1.2.2 При введении изделия в эксплуатацию открыть кейс, открыть полиэтиленовые пакеты, аккумулятор зарядить с помощью зарядного устройства (поставляемого в комплекте) до полного заряда 100%.

2.1.2.3 При подключении питания к зарядному устройству с помощью кабеля питания ИЕС 60320 С7-СЕЕ 7/16 на изделии загорается индикатор питания (рисунок 2).

2.1.2.4 При зарядке аккумулятора на изделии загорается индикатор заряда, при полной зарядке аккумулятора индикатор заряда потухает.

2.1.2.5 Схема подключения зарядного устройства указана на рисунке 3.

### **ВНИМАНИЕ**

Заряжать аккумуляторы следует только зарядным устройством, поставляемым в комплекте.

## **2.2 Использование изделия**

### **2.2.1 Включение/Выключение**

Для включения/выключения анемометра следует нажать и удерживать кнопку около 3 сек. При включенном анемометре на индикаторе выводится информация в соответствии с рис.1.

При включении анемометра на экране выводятся значения метеорологических параметров на момент включения, далее происходит накопление данных за одну минуту и обновление до средних скользящих значений.

### **2.2.2 Замена аккумулятора**

При падении заряда аккумулятора к значениям близким к «0» (значение заряда батареи на экране АРУ) следует вынуть аккумулятор из АРУ, после откручивания ручки АРУ против часовой стрелки и поставить на зарядку в зарядное устройство.

При необходимости продолжить работу АРУ во время зарядки основного аккумулятора можно использовать аккумулятор из состава ЗИП-0.

### 2.2.3 Режим усреднения за отчетный период

Данный режим выводит на экран изделия среднее, минимальное и максимальное значения скорости ветра за отчетный период.

Для включения отчетного периода в режиме усреднения скорости ветра необходимо один раз нажать кнопку, для завершения отчетного периода и вывода результатов следует повторно нажать кнопку. Отчетный период завершается сам по истечению 1 минуты и внизу на экране анемометра выводятся результаты (среднее, минимальное и максимальное значение скорости ветра).

### 2.2.4 Направление ветра

Для определения направления ветра (воздушного потока) на судне следует использовать изделие у репитера компаса (площадку, освобожденную от наветренного борта и сориентировать изделие направив стрелкой на нос корабля (диаметральную плоскость).

Измеренное значение направления ветра является кажущимся, для определения истинного направления ветра следует высчитать значение с помощью ветрочета.

**Примечание:** встроенный компас в изделие АРУ не используется при эксплуатации на судах в связи с большой погрешностью от металлического корпуса корабля.

Для определения наземных значений направления ветра изделие АРУ установить на штатив, либо провести измерения на вытянутой руке, фиксируя изделие перпендикулярно поверхности земли.

Для правильного измерения значений скорости и направления ветра необходимо проводить измерения на ровной поверхности (площадке) с отсутствием ограждений или строений, препятствующих потоку воздуха.



## **2.2.5 Установка внешнего программного обеспечения АРУ-А**

2.2.5.1 Приложение устанавливается на любое устройство с операционной системой Android версии не ниже 10.

2.2.5.2 Установочный файл приложения загружается на устройство в формате apk.

2.2.5.3 Нажмите на загруженный файл `ru.burstroy.arua*.apk` и выберите кнопку «Установить».

2.2.5.4 После открытия приложения появится запрос на разрешение «доступа к местоположению» и разрешение «к подключению к изделию АРУ-А» необходимо подтвердить оба разрешения.

2.2.5.5 После подтверждения разрешений первичное соединения с изделием АРУ-А по Bluetooth осуществляется автоматически в течение 10 секунд.

2.2.5.5 В случае, если разрешения не были даны, для корректной работы приложения: зайти в настройки приложения: для этого зажмите иконку приложения и выберите в появившемся окне «О приложении».

2.2.5.6 В настройках «О приложении» выберите раздел «Разрешения» и включите запрашиваемые разрешения («Местоположение» и «Поиск устройств поблизости»).

2.2.5.7 При открытии приложения на устройстве автоматически включается Bluetooth.

2.2.5.8 Главный экран приложения представлен на рисунке 4.

2.2.5.9 Текущее отображение состояния соединения устройства с изделием АРУ отображается в верхней части экрана приложения:

- Зеленым цветом успешное получение данных;
- Желтым цветом процесс установки связи;
- Красным цветом события, препятствующие получению данных.



Рисунок 4 Главный экран внешнего программное обеспечение АРУ-А

## 2.2.6 Работа внешнего программного обеспечения АРУ-А

2.2.6.1 После соединения приложения с изделием АРУ-А по Bluetooth метеорологические данные с изделия АРУ-А начнут автоматически передаваться в приложение с частотой 1 раз в секунду.

2.2.6.2 Параметры размерностей измерений, интервала усреднения данных, поправки по местности и высоты над уровнем моря можно задать в настройках приложения (рисунок 5) по нажатию кнопки «НАСТР».

2.2.6.3 Для сохранения введенных параметров в настройках приложения нажмите кнопку «Сохранить».

2.2.6.4 После введения значений поправки по местности значения направления скорости ветра на главном экране обновится с учетом введенных поправок.

2.2.6.5 На главном экране (рисунок 4) внизу расположены 4 кнопки, при нажатии на которые отображается соответствующий график выбранного параметра.

«ТЕМП» - график температуры, «ВЕТЕР» - график скорости ветра, «ДАВЛ» - график давления, «НАПР» - график направлений ветра и стрельбы.

2.2.6.6 Для изменения времени усреднения измеряемых параметров на графике главного экрана в настройках приложения параметра «Интервал времени» выберите необходимое «1 минута», «5 минут» «1 час», «1 сутки».



Давление	мм.рт.ст
Температура	°C
Скорость	м/с
Интервал времени	1 минута
Направление	Тыс.
Поправка	0-00
	- +
Высота, м	270
	- +
СОХРАНИТЬ	

Рисунок 5 Настройки приложения

2.2.6.7 На трех графиках: температуры, ветра и давления фиолетовая пунктирная линия обозначает среднее значение за выбранный период в настройках приложения. Синей линией рисуется график соответствующего параметра за последнюю 1 минуту.

2.2.6.8 На графике направления ветра и стрельбы (рисунок 6) отображаются данные основного направления стрельбы (красная линия), которое указывается вручную вводом параметр «Осн. направление.» на главном экране. Линией синего цвета отображается направление ветра с учетом введенных поправок, а линией голубого цвета отображается роза ветров (средние величины направления и скорости ветра) за выбранный период усреднения в настройках приложения.

2.2.6.9 По окружности через каждые 30° указывается синим цветом значение средней величины скорости ветра, рассчитанное в этом направлении за выбранный интервал времени усреднения.



Рисунок 6 Главный экран (график направлений ветра и стрельбы)

2.2.6.10 Для отправки данных в программное обеспечение «АртГруппа» необходимо нажать кнопку «ОТПР» на главном экране.

### **3 Техническое обслуживание**

3.1 Необходимо проводить техническое обслуживание изделия (в эксплуатации) 1 раз в полгода по карте работы технического обслуживания (стр. 26).

#### **4 Ремонт**

##### **4.1 Текущий ремонт**

4.1 Ремонт изделия производится только на предприятии-изготовителе.

4.2 В течение срока службы изделие подвергается двум средним ремонтам с периодичностью 5 лет. Средний ремонт осуществляет предприятие-изготовитель.

## 5 Хранение

5.1 Постановка изделия на хранение производится сразу после доставки изделия на объект размещения. Срок хранения изделия составляет не более 5 лет. Изделие следует хранить в кейсе «ПАНЦИРЬ П1».

5.2 Климатические условия хранения изделия должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

5.3 Если аккумулятор не планируется использовать длительное время (от месяца и более), то рекомендуется его извлечь из изделия, протереть от грязи и хранить с зарядом 38 - 40% в кейсе «ПАНЦИРЬ П1», удаленном от источников тепла.

5.4 Аккумуляторные батареи подвержены небольшому саморазряду, поэтому раз в полгода необходимо проверять заряд аккумулятора и в случае, если заряд снизился до 30% и меньше необходимо подзаряжать до 38 - 40%.

5.5 Определение заряда аккумулятора проводить с помощью поверенного вольтметра с точностью не хуже  $\pm 0,1$  В. В случае отсутствия вольтметра, заряд аккумулятора можно измерить, вставив его в АРУ, после включения АРУ в правом верхнем углу экрана отобразится заряд аккумулятора.

### **ВНИМАНИЕ**

При длительном хранении аккумуляторы **ЗАПРЕЩЕНО** хранить с зарядом больше 70%!

**ЗАПРЕЩЕНО** хранить аккумуляторы рядом с взрывоопасными, горючими веществами!

5.6 Принудительный разряд аккумулятора можно осуществить с помощью АРУ: вставьте аккумулятор в АРУ, включите АРУ и оставьте АРУ включенным для разрядки аккумулятора до необходимого заряда.

## **6 Транспортирование**

6.1 Изделие, упакованное в транспортную тару (кейс «ПАНЦИРЬ П1») допускается транспортировать всеми видами транспорта без ограничений высоты, скорости транспортирования и расстояния в жестких условиях (в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216).



## **7 Утилизация**

### **7.1 Утилизация изделия**

7.1.1 Утилизация производится установленным порядком как изделия, не содержащего цветные и драгоценные материалы. Изделие не содержит компонентов и материалов, опасных в экологическом отношении (ртути, биологических и радиационных материалов и т.п.).

### **7.2 Утилизация аккумуляторов**

7.2.1 Вышедшие из строя или отработавшие свой срок службы (500 циклов в пределах срока службы 5 лет) аккумуляторы подлежат сбору и направляются на специализированное предприятие по переработке для последующей утилизации в порядке установленным Минобороны РФ.

## Карта работы технического обслуживания

РУТВ.416136.001 РЭ	Карта работы		На странице 19
Пункт 3.3 РЭ	Техническое обслуживание		Трудоемкость (чел/ч) 0,1
Содержание работ и технические требования	Описание работы по техническому обслуживанию		Контроль
Осмотр изделия	Осмотреть анемометр и зарядное устройство на отсутствие грязи трещин, забоин, царапин, вмятин, вздутий и других дефектов.		Инженер
	Проверить наличие и целостность кабеля питания ИЕС 60320 С7-СЕЕ 7/16		
	Проверить наличие и целостность уплотнительного кольца диаметр 23x1.85 на составной части анемометра источника питания (ручки) открутив его от модуля отображения и вывода данных		
Проверка сопротивления изоляции кабеля питания ИЕС 60320 С7-СЕЕ 7/16	Измерение проводят при температуре окружающей среды (20±10) °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. Измерить мегаомметром сопротивление изоляции между двумя контактами вилки кабеля питания, подав напряжение 500 В. Сопротивление изоляции должно составить не менее 20 МОм.		Инженер
Устранение недостатков	В случае обнаружения грязи протереть изделие влажной тряпкой до устранения.		Инженер
	При отсутствии (нарушении целостности) или недостаточным сопротивлением изоляции кабеля питания ИЕС 60320 С7-СЕЕ 7/16 обратиться к поставщику изделия для замены (поставки).		
	При отсутствии (нарушении целостности) уплотнительного кольца диаметр 23x1.85 заменить на новое.		
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы	
-	-	Уплотнительное кольцо диаметр 23x1.85 ГОСТ 9833-73	
Мегаомметр Fluke 1503	-	-	

