

Согласовано

Главный инженер Северной дирекции
инфраструктуры ЦДИ ОАО «РЖД»

_____ И. В. Пантюшин

« _____ » _____ 2023 г.

Утверждаю

Генеральный директор ООО «Техтранс»

_____ М. Б. Алексеев

« _____ » _____ 2023 г.

**Программно-аппаратный комплекс для контроля за
безопасным проведением работ на объектах
инфраструктуры железнодорожного транспорта
«Стражник»
(ПАК «Стражник»)**

Руководство по эксплуатации

ТТРС.468214.001 РЭ

Согласовано

Заместитель Генерального директора
ООО «Техтранс»

_____ А. С. Павлов

« _____ » _____ 2023 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ или Руководство) предназначено для лиц, эксплуатирующих и обслуживающих все варианты комплектации Программно-аппаратного комплекса по обеспечению безопасности при проведении работ на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта «Стражник» (ПАК «Стражник»).

РЭ включает в себя все основные данные о ПАК «Стражник», устройстве, принципе его функционирования, устройстве и работе составных частей, техническом обслуживании, транспортировании, хранении и утилизации.

К эксплуатации ПАК «Стражник» допускается персонал, прослушавший лекционный и освоивший практический курсы на базе разработчика – ООО «Техтранс» (ИНН 7813520418, ОГРН 1117847528600).

В связи с постоянной работой по совершенствованию ПАК «Стражник», повышающей его надежность и безопасность функционирования, в него могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения и определения:

АСК – автоматический сигнальный конус.

БОС – блок определения и сигнализации.

БУИ – блок управления и индикации.

ДСП – дежурный по станции.

ИБКЗ – интеллектуальный блок компьютерного зрения.



Восклицательный знак в треугольнике в настоящем РЭ служит для предупреждения технического персонала о наличии важных замечаний по эксплуатации и обслуживанию ПАК «Стражник».

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании ПАК «Стражник» следует соблюдать действующие в ОАО «РЖД» руководящие документа по технике безопасности. Работы по установке устройств, их техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным техническим персоналом.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
	<i>Наименование и обозначение</i>	4
	<i>Назначение и область применения</i>	4
1.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАК «СТРАЖНИК»	4
	<i>1.2.1 Общие характеристики</i>	4
	<i>1.2.2 Условия эксплуатации</i>	5
	<i>1.2.3 Конструктивные параметры</i>	6
	<i>1.2.4 Выполняемые функции</i>	6
1.3	СОСТАВ ПАК «СТРАЖНИК»	6
	<i>1.3.1 Обобщенная структурная схема размещения аппаратуры «Стражник» на полигоне применения</i>	6
	<i>1.3.2 Варианты комплектации ПАК «Стражник»</i>	7
1.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПАК «СТРАЖНИК»	10
	<i>1.4.1 Блок обнаружения и сигнализации (БОС)</i>	10
	1.4.1.1 Общие сведения	10
	1.4.1.2 Аппаратное исполнение БОС	12
	1.4.1.3 Алгоритм работы БОС	12
	1.4.1.3.2 Конфигурация записи видео	12
	1.4.1.3.3 Инициализация системы контроля состояния камер	13
	1.4.1.3.4 Инициализация системы слежения (трекера)	13
	1.4.1.3.5 Получение информации с датчиков	13
	1.4.1.3.6 Обнаружение объектов	13
	1.4.1.3.7 Обновление безопасной зоны	14
	1.4.1.3.8 Проверка нахождения людей вне зоны	14
	1.4.1.3.9 Логирование	15
	1.4.1.4 Взаимодействие БОС с блоком управления и индикации (БУИ)	15
	<i>1.4.2 Блок управления и индикации (БУИ)</i>	16
	1.4.2.1 Общие сведения	16
	1.4.2.2 Аппаратное исполнение БУИ	17
	1.4.2.3 Работа БУИ	17
	<i>1.4.3 Автоматические сигнальные конусы (АСК)</i>	17
1.5	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	18
1.6	УПАКОВКА	18
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	18
2.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	18
2.2	ПОДГОТОВКА ПАК «СТРАЖНИК» К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	18
2.3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАК «СТРАЖНИК» ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
	<i>2.3.1 Включение электропитания ПАК «Стражник»</i>	19
	<i>2.3.2 Работа с ПАК «Стражник»</i>	19
	<i>2.3.3 Выключение электропитания ПАК «Стражник»</i>	20
	<i>2.3.4 Действия в аварийном режиме</i>	20
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАК «СТРАЖНИК»	21
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	21
5	ХРАНЕНИЕ	21
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	21
7	УТИЛИЗАЦИЯ	21
	ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	23

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Наименование и обозначение

Программно-аппаратный комплекс для контроля за безопасным проведением работ на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта «Стражник» (ПАК «Стражник») ТТРС.468214.001.

ПАК «Стражник» имеет три варианта комплектации:

- ПАК «Стражник-А» (для применения на станциях, не оборудованных аппаратурой управления оперативным оповещением работающих на путях) - ТТРС.468214.001-01.
- ПАК «Стражник-Р» (для применения на станциях, оборудованных аппаратурой управления оперативным оповещением работающих на путях с ручной функцией контроля ДСП за дистанционным оповещением бригады об установке маршрута через зону проведения работ) - ТТРС.468214.001-02.
- ПАК «Стражник-Т» (для применения на станциях, оборудованных аппаратурой «Аист» управления оперативным оповещением работающих на путях о приближении поезда к месту работ с автоматической функцией дистанционного оповещения бригады об установке маршрута через зону проведения работ) - ТТРС.468214.001-03.

Назначение и область применения

ПАК «Стражник» предназначен для автоматической выдачи информационных предупредительных светозвуковых сигналов работникам при проведении работ на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта в случае их выхода за границы формируемой по заранее выставленным сигналам ограждения места работ безопасной зоны и/или при установке поездного/маневрового маршрута через зону производства работ.

ПАК «Стражник» применяется на станционных железнодорожных путях, в пределах габарита подвижного состава, в пределах габарита приближения строений, вблизи котлованов и насыпей, при ограждении места работы спецтехники, машин и механизмов, а также в прочих потенциально опасных местах, требующих ограждения зоны работ.

1.2 Технические характеристики ПАК «Стражник»

1.2.1 Общие характеристики

- Электропитание блока определения и сигнализации (БОС) осуществляется от внешнего источника электропитания постоянного тока (не поставляется) номинальным напряжением +12В.
- Электропитание блока управления и индикации (БУИ) осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи номинальным напряжением +5В ёмкостью не менее 10 А/ч (зарядное устройство не поставляется).
- Электропитание автоматического сигнального конуса (АСК) осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи номинальным напряжением +3,7В ёмкостью не менее 1,8 А/ч (поставляется с зарядным устройством).
- Время перехода в рабочее состояние после включения электропитания - не более 2 мин.

- Количество АСК для гарантированного определения периметра - не менее 3-х.
- Максимальное допустимое расстояние между двумя АСК – не более 15 м.
- Дальность автоматического определения границы зоны - не менее 20 метров от места установки БОС.
- Горизонтальный угол обзора каждой IP-камеры комплекса при f2.8 объектива – не менее 80°.
- Разрешение IP-камеры – не менее 2-х Мп.
- Горизонтальный угол обзора стереопары комплекса при f2.8 объективов – не менее 99°.
- Вертикальный угол обзора стереопары комплекса при f2.8 объективов – не менее 60°.
- Мощность непрерывного звукового сигнала тревоги - не менее 120дБ.
- Режим эксплуатации – многократный циклический.
- Исполнение – блочное, переносное.
- Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев.
- Средний срок службы - не менее 10 лет.
- Средняя наработка каждого блока на отказ - не менее 10 000 час.



1.2.2 Условия эксплуатации

БОС и АСК ПАК «Стражник» сохраняют работоспособность во всех регламентированных режимах работы в условиях воздействия механических нагрузок согласно требованиям классификационной группы ММ5 по ГОСТ 34012-2016 (таблица А7) и климатических факторов согласно требованиям классификационной группы К9 по ГОСТ 34012-2016 (таблица А8):

- диапазон рабочих температур (-40... +40)° С;
- диапазон предельных рабочих температур (-40 ... +50)° С;
- амплитудное значение ускорения в диапазоне частот (1...80) Гц -
 - в вертикальном направлении - 10 м/с²;
 - в горизонтальном направлении - 10 м/с².

БУИ ПАК «Стражник» сохраняет работоспособность во всех регламентированных режимах работы в условиях воздействия механических нагрузок согласно требованиям классификационной группы МС1 по ГОСТ 34012-2016 (таблица А7) и климатических факторов согласно требованиям классификационной группы К1 по ГОСТ 34012-2016 (таблица А8):

- диапазон рабочих температур +(1 ... 40)° С;
- диапазон предельных рабочих температур (-5 ... +50)° С;
- амплитудное значение ускорения в диапазоне частот (1...55) Гц -
 - в вертикальном направлении - 2 м/с²;
 - в горизонтальном направлении - 2 м/с².

БОС и БУИ ПАК «Стражник» соответствуют требованиям электромагнитной совместимости в части устойчивости к наносекундным импульсным помехам (НИП), микросекундным импульсным помехам большой энергии (МИП), электростатическим разрядам (ЭР) согласно ГОСТ 33436.4-1-2015. Критерий качества функционирования «С».

Расчётная ветровая нагрузка на БОС ПАК «Стражник», установленный на штативе высотой 1,8 метра от поверхности земли, составляет 13,8 кг/м².

1.2.3 Конструктивные параметры

Основные сведения о конструктивных параметрах ПАК «Стражник» сведены в таблицу

1.

Таблица 1

Компонент ПАК	Габаритные размеры, мм	Вес, кг	Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015
БОС	360×150×130	3	IP 54
БУИ	250×120×100	1,5	IP 40
АСК	850×450×450	6	IP 66
Штатив элевационный БОС	1320×220×200 (транспортировочные)	5	Не применимо

1.2.4 Выполняемые функции

ПАК «Стражник» выполняет следующие функции:

- обнаружение и распознавание людей в поле зрения камер БОС комплекса.
- автоматическое формирование границы безопасной зоны по заранее выставленным АСК комплекса.
- своевременное информирование светозвуковым сигналом работников железнодорожного транспорта при обнаружении их выхода за границы безопасной зоны производства работ.
- дистанционное информирование работников железнодорожного транспорта при установке поездного или маневрового маршрута через зону производства работ (в вариантах «Стражник-Р» и «Стражник-Т»).

1.3 Состав ПАК «Стражник»

В состав ПАК «Стражник» входят:

- Блок определения и сигнализации (БОС) в комплекте с элевационным штативом типа RGK SH-230 (опционально поставляется – с козырьком для защиты от засветки, нагрева и осадков).
- Блок управления и индикации (БУИ) (поставляется в варианте комплектации «Стражник-Р»).
- Блок управления и индикации (БУИ-Т) (поставляется в варианте комплектации «Стражник-Т»).
- Автоматический сигнальный конус (АСК) – до 6 шт.

1.3.1 Обобщенная структурная схема размещения аппаратуры «Стражник» на полигоне применения

Обобщенная структурная схема размещения аппаратуры «Стражник» на полигоне применения (пример для 4-х АСК) - в соответствии с рисунком 1.

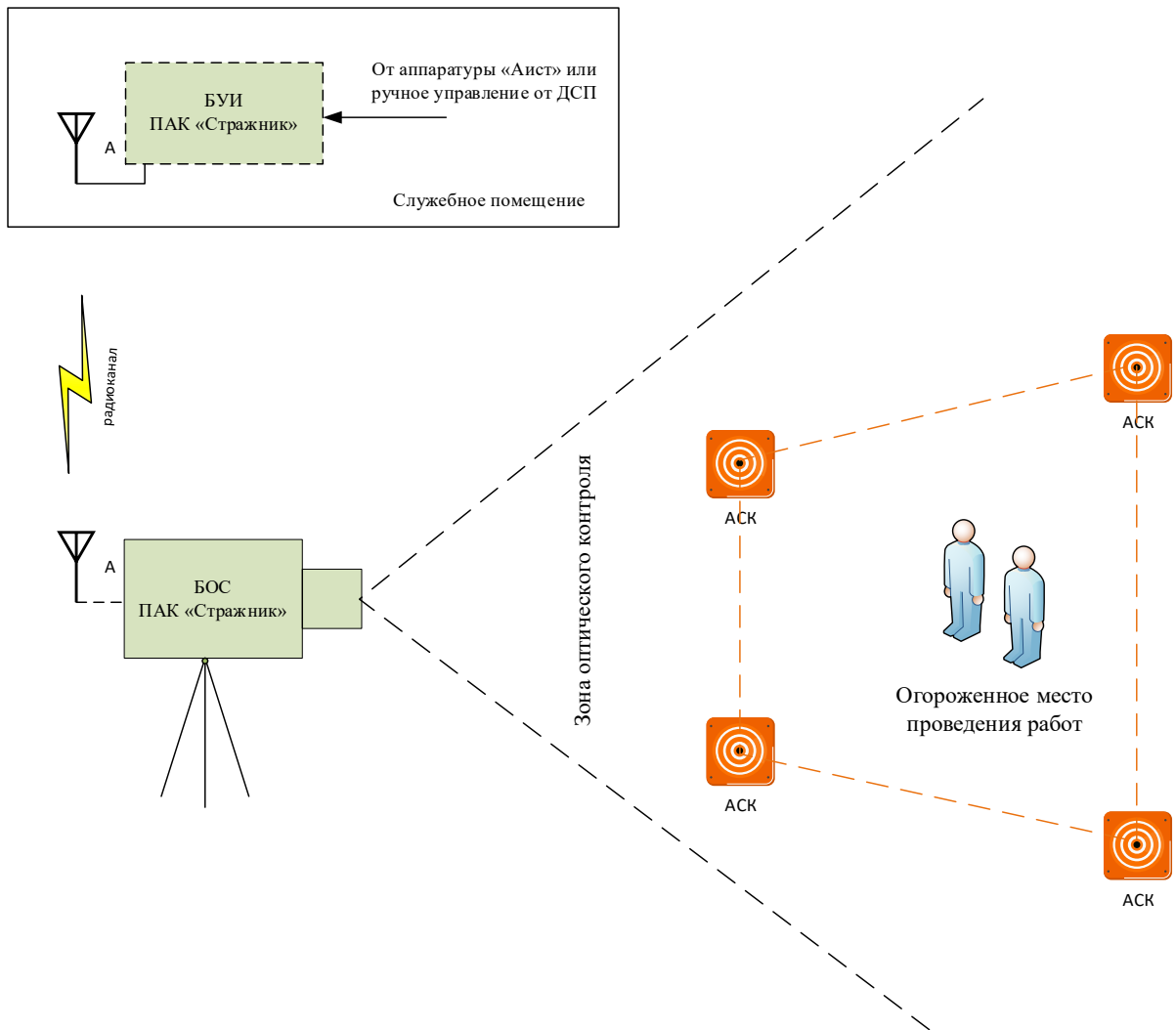


Рисунок 1 - Обобщенная структурная схема размещения аппаратуры «Стражник» на полигоне применения

1.3.2 Варианты комплектации ПАК «Стражник»

ПАК «Стражник» имеет три варианта комплектации – «Стражник-А», «Стражник-Р» и «Стражник-Т».

Обобщенная схема деления вариантов комплектации ПАК «Стражник» на составные части - в соответствии с рисунками 2, 3 и 4.

Электропитание от внешнего источника
постоянного тока +12В

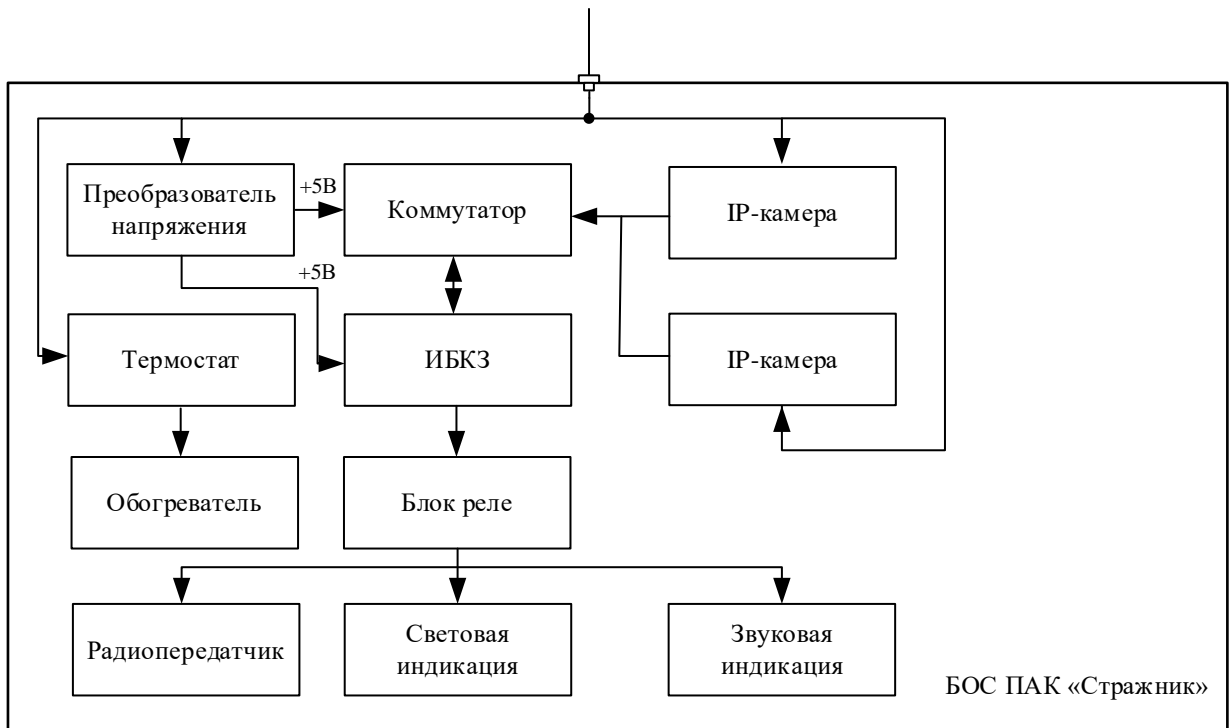


Рисунок 2 - Структурная схема ПАК «Стражник-А»
(станция не оборудована аппаратурой управления оперативным оповещением
работающих на путях)

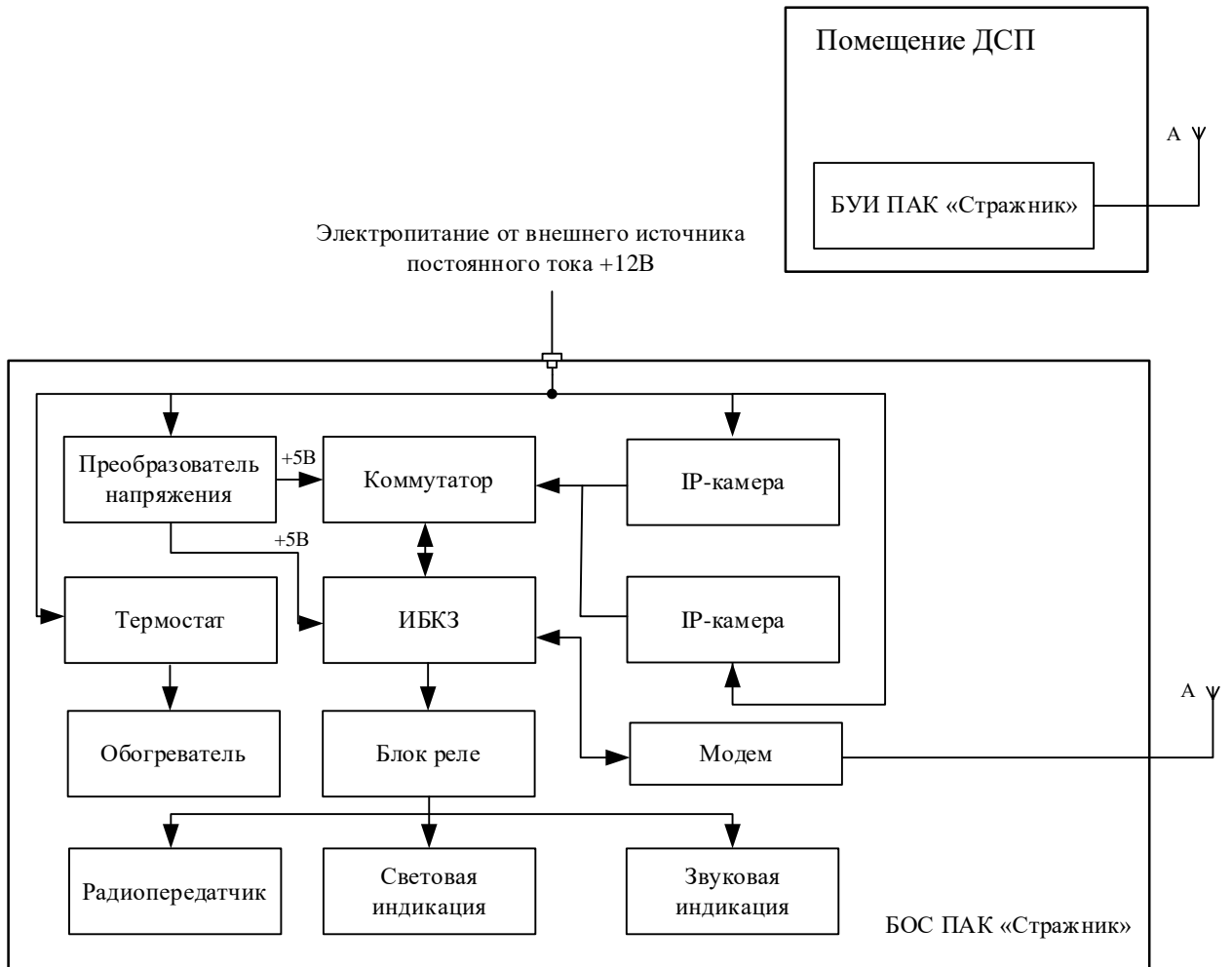


Рисунок 3 - Структурная схема ПАК «Стражник-Р»
 (станция оборудована аппаратурой управления оперативным оповещением работающих на путях с ручной функцией контроля ДСП за дистанционным оповещением бригады об установке маршрута через зону проведения работ)

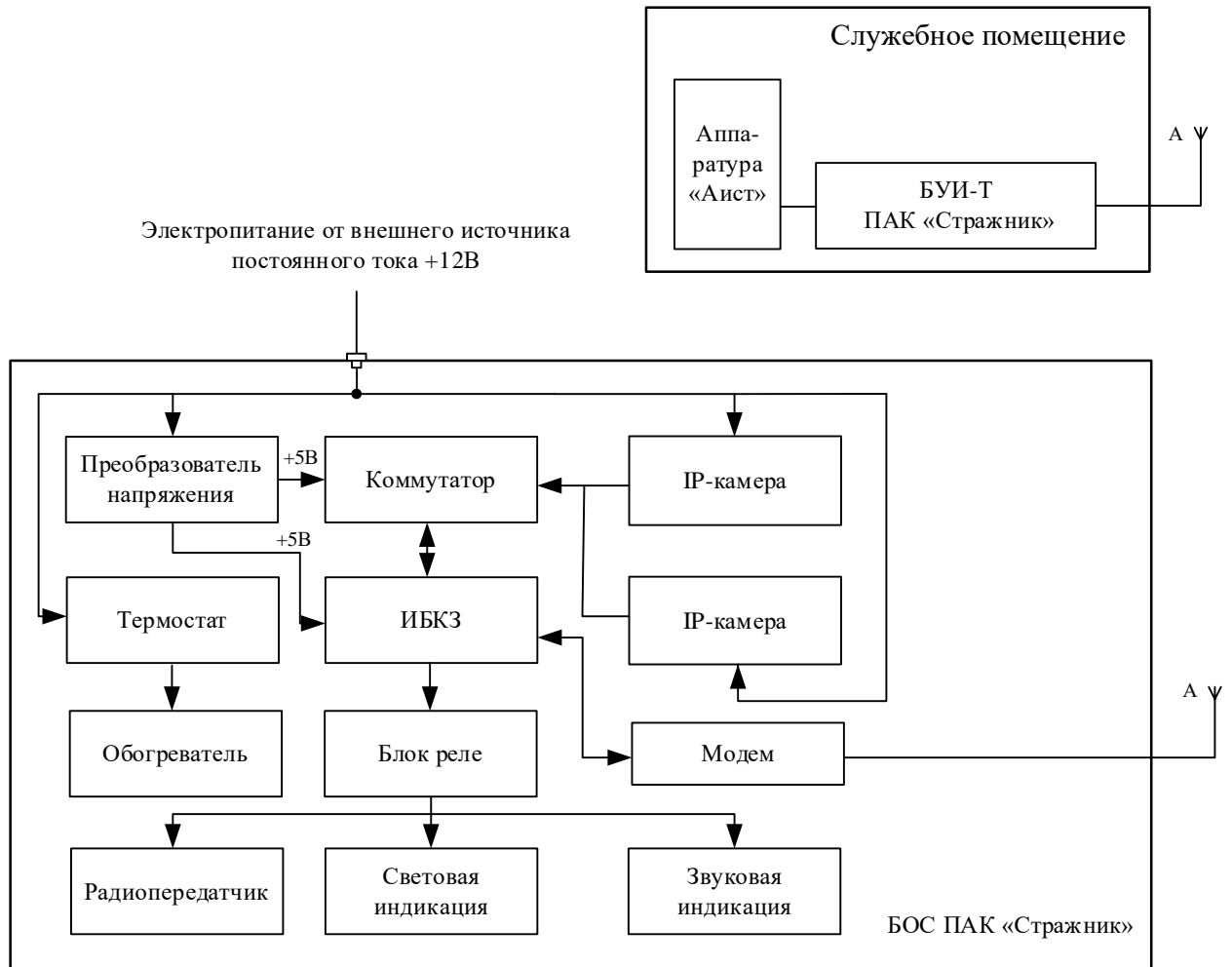


Рисунок 4 - Структурная схема ПАК «Стражник-Т»

(станция оборудована аппаратурой управления оперативным оповещением работающих на путях с автоматической функцией дистанционного оповещения бригады об установке маршрута через зону проведения работ)

1.4 Устройство и работа ПАК «Стражник»

1.4.1 Блок обнаружения и сигнализации (БОС)

1.4.1.1 Общие сведения

БОС выполняет функции определения границы безопасной зоны по заранее выставленным АСК, определяет работников и фиксирует выход человека за границы безопасной зоны, контролируемой его камерами.

БОС сигнализирует о выявленной опасной ситуации путём подачи громкого звукового сигнала, световой индикацией красного цвета на корпусе прибора и световой индикацией на АСК.

Функциональная блок-схема работы блока БОС представлена на рисунке 5.

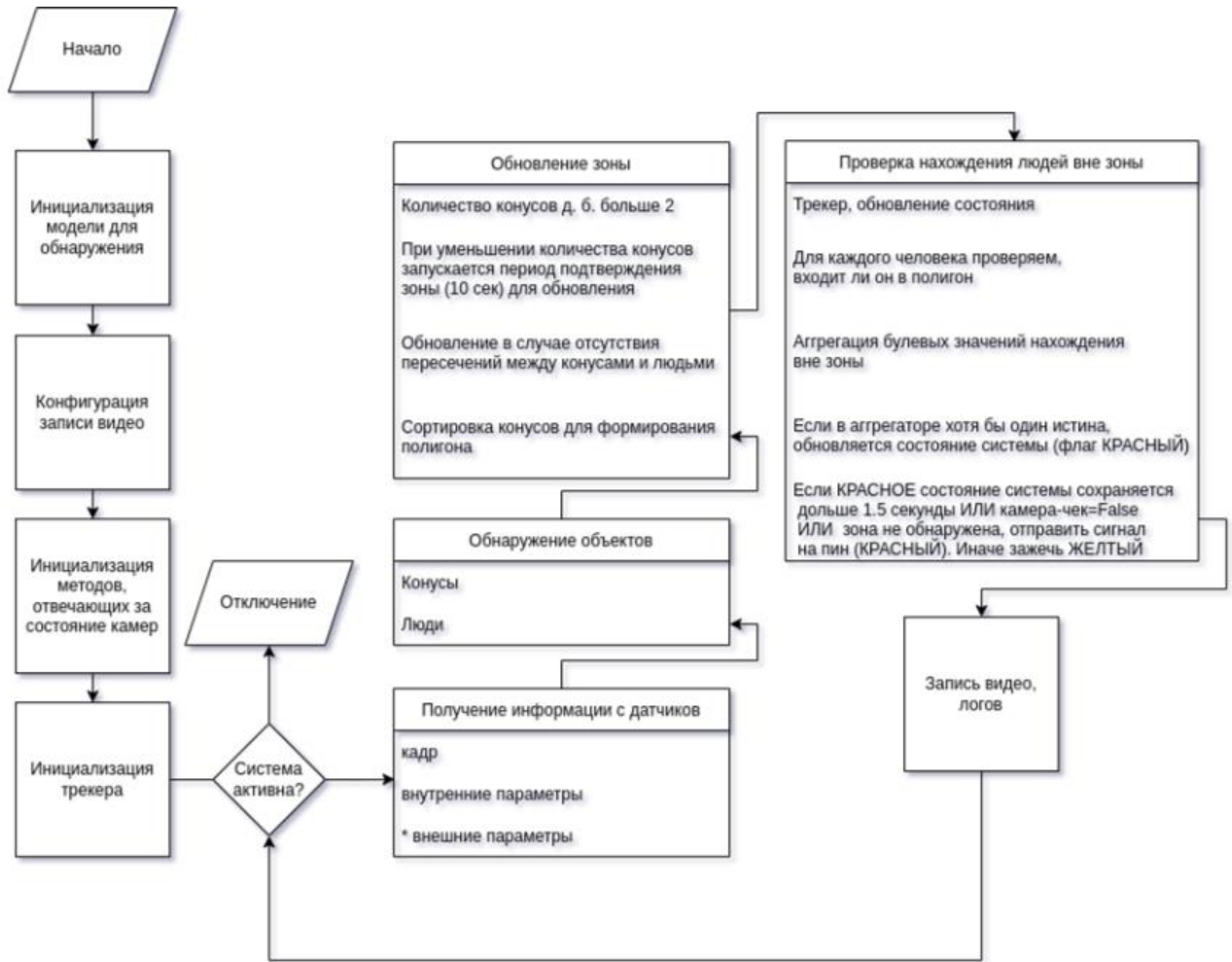
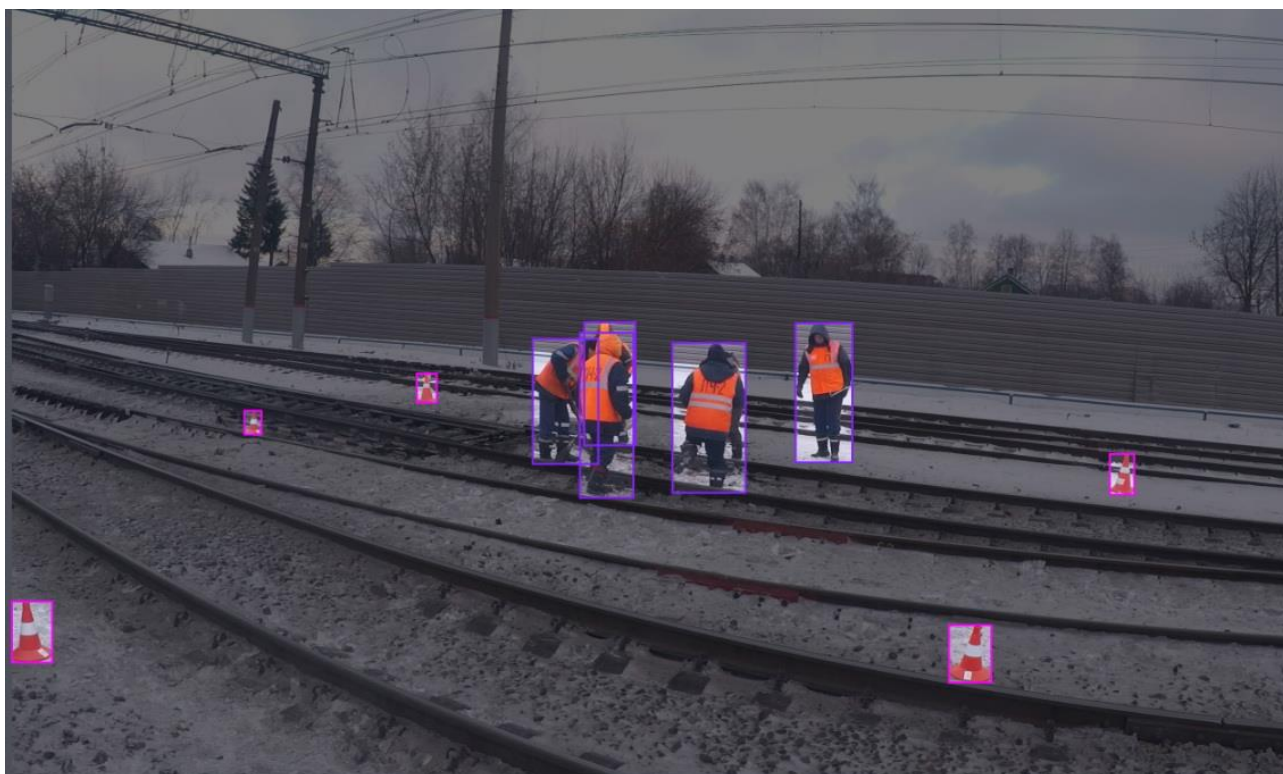


Рисунок 5 - Функциональная блок-схема работы блока БОС

На фотографии 1 показан пример кадра полигона работ, как его «видит» БОС ПАК «Стражник».



Фотография 1 – пример кадра полигона работ

1.4.1.2 Аппаратное исполнение БОС

БОС реализован на базе промышленного микрокомпьютера.

Устройство имеет встроенный модем для обмена данными с блоком БУИ (БУИ-Т).

На лицевой части корпуса БОС выведены объективы встроенных камер, две сигнальных лампы зеленого и красного цвета, звуковой извещатель.

В нижней части корпуса БОС имеется защищённый разъём подключения электропитания от внешнего источника постоянного тока номиналом +12В, желтый светодиод индикации состояния связи и кнопка включения питания.

Внутри блока БОС предусмотрена аппаратная переключатель, переводящая его в автономный режим работы без системы электронного сигналиста и блока БУИ.

1.4.1.3 Алгоритм работы БОС

1.4.1.3.1 Инициализация модели для обнаружения

После загрузки операционной системы блока БОС, происходит автоматическая инициализация установленной модели, указываются веса обученной модели и коэффициенты. Модель подготавливается для использования по автоматическому обнаружения людей и конусов.

1.4.1.3.2 Конфигурация записи видео

При первом запуске, система предлагает ручное конфигурирование параметров архивации видеозаписей событий, снятых ПАК. По умолчанию событием является включение режима «Тревога», вне зависимости от пересечения линии безопасной зоны.

В последующие запуски производится автоматический контроль параметров записи видео:

- Место и путь на локальном диске для сохранения видео событий в виде папки в корневом разделе
- Максимальный объём папки архивов. При достижении максимального объёма папки, система автоматически перезаписывает наиболее старые данные в циклическом режиме.

- N - количество видео для удаления (удаляются самые старые записи).
- Фактическое уменьшение разрешения кадра, для более компактного хранения архивов. Допускается указывать максимальное разрешение кадров.
- Флаг Включения/Выключения режима записи архивов
- Продолжительность записи отрезка видео в секундах. Требуется для облегчения поиска и копирования искомым архивов.

1.4.1.3.3 Инициализация системы контроля состояния камер

В БОС реализована программная функция контроля за состоянием объективов камер. Данная функция позволяет автоматически определять загрязнение или засорение объективов, полное или частичное перекрытие изображения, засветку объективов ярким светом.

Принцип работы функции основан на периодическом сравнении эталонного изображения с текущим. При реализации комплекса в виде стереопары, проводится анализ изображения со второй камеры.

При обнаружении заслонения, засорения или засветки объективов устройства, система переходит в режим «Тревога». При этом в память устройства записывается время и характер неисправности.

1.4.1.3.4 Инициализация системы слежения (трекера)

Для корректного функционирования БОС, необходимо отслеживать перемещение людей в кадре. Для этого используется программный автоматический трекер DeepSORT.

DeepSORT - это алгоритм отслеживания компьютерного зрения для слежения за объектами при присвоении идентификатора каждому объекту.

DeepSORT — это расширение алгоритма SORT (Simple Online Realtime Tracking).

DeepSORT вводит глубокое обучение в алгоритм SORT, добавляя дескриптор внешнего вида, чтобы уменьшить количество переключений идентификации, что делает отслеживание более эффективным.

Система трекинга инициализируется автоматически.

При наличии ошибок при инициализации, система автоматически перезагружается и проводит инициализацию и проверку снова.

После корректной инициализации всех программных инструментов, система принимает решение о подключении внешних источников данных.

1.4.1.3.5 Получение информации с датчиков

Система подключается к IP-видеокамерам и получает их внутренние параметры (размер матрицы, коэффициенты дисторсии и т.п.).

Затем, система проверяет наличие видеоизображений с камеры путем анализа кадра на наличие цветов в формате BGR.

В завершении, проводится проверка параметров внешнего расположения камеры или пары камеры, на основании расчёта углов изображения, определения высоты расположения блока и расстояний до конусов.

В штатном режиме работы система контролирует положение угла наклона камер и выключает режим «Отсутствие тревоги» при его изменении. Например, вследствие изменения наклона устройства от воздействия воздушного потока (в отличии от первоначального наклона) или изменения места установки.

1.4.1.3.6 Обнаружение объектов

После выполнения всех проверок и настроек система приступает к активному обнаружению следующих типов объектов: Человек и Конус.

Каждый объект представляет из себя массив, содержащий:

- координаты углов четырехугольника обнаружения.
- класс объекта.

- коэффициент уверенности присутствия объекта.

Классификация объектов основана на данных, полученных в ходе предварительного обучения модели.

1.4.1.3.7 Обновление безопасной зоны

Это часть БОС отвечает за автоматическое обновление состояния безопасной зоны.

В режиме реального времени БОС проверяет конфигурацию зоны, количество и расположение конусов.

БОС обучен автоматически определять все наиболее распространённые виды ограждающих конусов. При необходимости, возможно обучение системы на другие виды маркеров границы зоны.

БОС самостоятельно определяет ложные обнаружения конусов и людей, не соответствующие или слабо соответствующие обученным параметрам. Дополнительные проверки для уменьшения количества ложных срабатываний системы выполняются автоматически.

Безопасная зона формируется и обновляется в режиме реального времени, при следующих условиях:

- Количество обнаруженных конусов больше 2-х, для формирования устойчивой полигональной фигуры.
- Между конусами и людьми нет пересечений (между их четырехугольниками детектирования).

БОС контролирует количество конусов, сравнивает его с конфигурацией зоны, обнаруженной при запуске и при изменении их количества в большую сторону, включается автоматический счетчик, который подтверждает 3 раза текущую конфигурацию. После успешного подтверждения нового количества конусов, формируется полигональная фигура, сортируются вершины, и граница зона обновляется. БОС устанавливает режим «Порядок», при отсутствии людей за пределами границы зоны.

При изменении количества конусов в меньшую сторону, включается автоматический счетчик, который 3 раза подтверждает текущую конфигурацию. После подтверждения уменьшения количества конусов безопасной зоны, БОС выключает режим «Отсутствие тревоги», что автоматически переводит его в режим «Тревога» и включает сигнализацию.

1.4.1.3.8 Проверка нахождения людей вне зоны

БОС автоматически проводит постоянное обновление состояние системы слежения (трекера) для каждого объекта (человека).

Для каждого человека в области видимости камеры проверяется его расположение относительно границ полигональной фигуры, определяется нахождение внутри или снаружи безопасной зоны. Данное определение основывается на положении нижней центральной точки четырехугольника обнаружения человека и проверяется отношение расположения этой точки относительно границ полигона.

Если выполняется условие наличия всех определяемых точек в пределах границ полигона, система включает режим «Отсутствие тревоги», при котором переключаются реле, управляющие сигнализацией.

Проверка расположения делается для каждого определяемого человека в отдельности, вследствие чего накапливается агрегатор количества людей, находящихся в безопасной зоне.

Если значение агрегатора уменьшилось на любое целое число, агрегатор принимает значение - ИСТИНА, и БОС автоматически меняет значение зеленого флага на красный, сообщаящий о готовности выключить режим «Отсутствие тревоги».

Если значение красного флага сохраняется дольше чем 1,5 секунды с момента его включения, БОС выключает режим «Отсутствие тревоги», что автоматически переводит его в режим «Тревога» и включает световую и звуковую сигнализацию.

Режим «Отсутствие тревоги» автоматически выключается при наступлении одного или нескольких событий одновременно:

- От БУИ получен пакет данных о выключении режима «Отсутствие тревоги».
- В течение 10 секунд отсутствует подтверждение связи с БУИ (кроме случаев работы БОС в автономном режиме).
- Значение красного флага сохраняется дольше чем 1,5 секунды с момента его включения
- Система контроля состояния камер определяет заслонение, загрязнение или засветку объективов устройства.
- Система автоматического обновления состояния безопасной зоны не может построить замкнутую полигональную фигуру.

1.4.1.3.9 Логирование

В БОС реализована функция записи состояний системы, которая включается при переводе БОС из режима «Порядок».

БОС автоматически записывает и хранит следующие данные для возможности дальнейшего мониторинга и отладки:

- запись видео с определяемой зоной и объектами.
- запись состояний системы в моменте времени в формате [время, режим работы, состояние камер, статус определения зоны].
- запись температуры процессора.

1.4.1.4 Взаимодействие БОС с блоком управления и индикации (БУИ)

При работе БОС в исполнении ПАК «Стражник» с блоком БУИ, расположенным на станции, ПАК работает по следующим алгоритмам.

После включения БУИ и БОС, происходит установка связи между ними. Режим установки связи сопровождается миганием желтого индикатора на задней панели корпуса БОС.

Каждые 10 секунд БОС формирует пакет данных, который содержит название отправляющего устройства, время отправки, текущий режим работы («Отсутствие тревоги», «Тревога»), текущее положение всех реле (замкнуто/разомкнуто), наличие ошибок и их краткое кодовое описание.

При переключении тумблера на БУИ, формируется соответствующий пакет данных, который принимается БОС и формирует управляющий сигнал на реле сигнализации.

В режиме «Отсутствие тревоги», состояние реле световой и звуковой индикации в положении «выключено», световая и звуковая сигнализация отсутствуют

В режиме «Тревога», состояние реле световой и звуковой индикации в положении «включено», световая и звуковая сигнализация работают.

В зависимости от того, включен или выключен в БОС режим «Отсутствие тревоги» в данный момент, действуют следующие алгоритмы управления реле:

- Если от БУИ пришло сообщение о выключении режима «Отсутствие тревоги» – БОС выключает реле световой и звуковой индикации и не включает его, до прихода сообщения от БУИ о включении режима «Отсутствие тревоги». При этом БОС отправляет на БУИ пакет данных подтверждающий установленный режим.



***ВАЖНО!** При выполнении только этого условия все изменения состояний устройства, определяемые моделью, не влияют на переключение реле, т.е. приоритет устанавливает БУИ.*

- Если от БУИ пришло сообщение о выключении режима «Отсутствие тревоги», а БОС и так находился в режиме «Тревога» – БОС не переключает реле и ждет получения пакета данных от БУИ о включении режима «Отсутствие тревоги».
- Если от БУИ пришло сообщение о включении режима «Отсутствие тревоги», но БОС фиксирует нахождение человека за границей полигональной фигуры, то режим «Отсутствие тревоги» на БОС не включается до момента пока человек не вернулся в безопасную зону. При этом на БУИ отправляется ответный пакет с текущим режимом «Тревога».



ВАЖНО! В данной ситуации БУИ работает по следующему алгоритму: После переключения тумблера на БУИ в режим «Отсутствие тревоги» и отправки соответствующей команды, на БУИ загорается светодиод жёлтого цвета и начинает мигать светодиод зелёного цвета.

Если от БОС пришёл ответ с установленным режимом «Тревога» – на БУИ снова загорается светодиод красного цвета, светодиоды зелёного и жёлтого цвета гаснут. Если от БОС пришёл ответ с установленным режимом «Отсутствие тревоги» – на БУИ загорается светодиод зелёного цвета, жёлтый светодиод перестаёт мигать.

- Если от БУИ пришло сообщение о включении режима «Отсутствие тревоги», и в БОС выполняется условие по отсутствию красного флага, реле сигнализации включаются, а в ответ на БУИ отправляется пакет подтверждения смены режима. При этом, после переключения тумблера на БУИ в режим «Отсутствие тревоги» и отправки соответствующего пакета, на БУИ загорается светодиод жёлтого цвета и начинает мигать светодиод зелёного цвета. Когда в ответ от БОС приходит ответ с режимом «Отсутствие тревоги», светодиод жёлтого цвета гаснет, а светодиод зелёного цвета светит не мигая.

1.4.2 Блок управления и индикации (БУИ)

1.4.2.1 Общие сведения

БУИ предназначен для дистанционного контроля состояния и управления режимами работы БОС.

БУИ незамедлительно отображает текущие режимы работы БОС из состава ПАК «Стражник», путём переключения светодиодной индикации и включением звуковой сигнализации.

Алгоритм работы БУИ предусматривает ожидание получения раз в 10 секунд пакета данных от БОС о статусе его режимов (Тревога/Отсутствие тревоги). При отсутствии пакета данных от БОС, автоматически происходит перевод индикации БУИ в режим «Тревога», по принципу сторожевого таймера.

БУИ имеет возможность управления режимами работы БОС, при переключении тумблера режимов и отправки соответствующей команды на смену режима.

В БУИ реализован программный контроль наличия связи с БОС по принципу сторожевого таймера. При отсутствии соединения на уровне транспортного протокола, БУИ автоматически переходит в режим «Тревога».

Между БУИ и БОС, предусмотрена защита целостности пакетов для передачи команд смены режима с целью исключения несанкционированного перехода между режимами «Тревога»/«Отсутствие тревоги» из-за возможных сбоях при передаче и обработке данных.

1.4.2.2 Аппаратное исполнение БУИ

Блок управления и информирования БУИ реализован на промышленном микрокомпьютере.

Устройство имеет встроенный модем для обмена данными с БОС.

Электропитание БУИ осуществляется от встроенной литий-ионной батареи номинальным напряжением 5В, ёмкостью 10Ач. На корпусе БУИ имеется разъём для подключения зарядного устройства и электропитания от внешнего источника переменного тока напряжением 220В.

На верхнюю панель корпуса выведены три сигнальных светодиода зелёного, красного и жёлтого цветов и двухпозиционный переключатель режимов оповещения.

На одной из боковых сторон корпуса имеется отверстие для обеспечения работы звукового сигнализатора, а ниже отверстия расположена кнопка квитирования звука. На другой боковой стороне корпуса имеется кнопка с фиксацией для включения/выключения электропитания.

1.4.2.3 Работа БУИ

После включения электропитания БУИ устанавливает связь с БОС и начинает отображать светодиодной индикацией текущий режим работы БОС. Установка связи с БОС отображается мигающим светодиодным индикатором жёлтого цвета.

Зелёный индикатор соответствует режиму работы – «Отсутствие тревоги», индикатор красного цвета соответствует работе в режиме «Тревога». Индикатор жёлтого цвета отображает изменение режимов работы БУИ.

При переключении на БУИ тумблера смены режимов, формируется пакет данных на смену состояния режима, содержащий название отправляющего устройства, время отправки и заданный режим работы. Соответствующий пакет отправляется посредством модема на БОС. При этом, при переводе на БУИ тумблера в режим «Тревога», на нём начинает мигать светодиод красного цвета, а светодиод жёлтого цвета светит не мигая. После принятия БОС и смены режима, на БУИ отправляется подтверждение смены режима, индикатор жёлтого цвета на БУИ выключается, индикатор красного цвета светит не мигая, включается звуковой сигнал, который, при необходимости, квитируется.

При переводе на БУИ тумблера в режим «Отсутствие тревоги», на нём начинает мигать светодиод зелёного цвета, а светодиод жёлтого цвета светит не мигая. После принятия БОС и смены режима, на БУИ отправляется подтверждение смены режима, светодиодный индикатор жёлтого цвета выключается, а светодиодный индикатор зелёного цвета светит не мигая.

При отсутствии связи БУИ с блоком БОС, ПАК автоматически переходит в режим «Тревога», включается световая сигнализация красного цвета и звуковой сигнал. При этом, модем устройства делает попытки установления связи, а индикатор жёлтого цвета начинает мигать.

Для сохранения архивов смены режимов, состояний работоспособности и фиксации ошибок на БУИ выделена циклично перезаписываемая память ёмкостью 100 Мб.

1.4.3 Автоматические сигнальные конусы (АСК)

АСК предназначены для ограждения места производства работ в целях исключения выхода работника железной дороги в опасную зону или для формирования безопасного периметра при выполнении работ на железнодорожных путях, стрелках или платформах, в пределах габарита подвижного состава, в пределах габарита приближения строений.

АСК оснащаются резервным источником питания, радиомодемом с реле, светодиодом с оранжевым рефлектором и тумблером включения питания.

Для придания дополнительной устойчивости от опрокидывания АСК имеют специальные резиновые утяжелители.

Принцип работы АСК заключается в дублировании сигналов тревоги, поступающих от БОС из комплекта ПАК «Стражник».

Перед началом работ конусы в количестве не менее 3-х штук выставляются таким образом, чтобы находиться в поле зрения камер БОС. После этого на каждом АСК включается тумблер электропитания. После установки связи с БОС, АСК готовы к работе в автоматическом режиме.

После завершения работ, необходимо выключить тумблер электропитания, снять лампу АСК и подключить её к поставляемому зарядному устройству.

1.5 Маркировка и пломбирование

Компоненты ПАК «Стражник» имеют маркировку с указанием:

- товарного знака изготовителя;
- заводского номера, присвоенного при изготовлении;
- даты выпуска (месяц, год);
- наименования и обозначения (децимального номера) аппаратного компонента.

Пломбирование компонентов ПАК и тары при поставке не производится.

Тара маркируется с указанием основного конструкторского документа, адреса назначения и адреса отправителя.

1.6 Упаковка

Упаковка ПАК «Стражник» производится в соответствии с требованиями Технических условий и обеспечивает её защиту при хранении и транспортировании. В каждую упаковку вложен упаковочный лист.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения



Запрещается эксплуатация БОС ПАК «Стражник» в условиях видимости менее 30 метров, обильных осадков или тумана.

Не рекомендуется эксплуатация БОС и АСК ПАК «Стражник», при скорости ветра более 17 м/с.

2.2 Подготовка ПАК «Стражник» к использованию

Перед началом работ установить АСК в месте проведения работ. Для формирования устойчивой полигональной фигуры количество конусов должно быть более трёх.

Конусы необходимо установить таким образом, чтобы они находились в области прямой видимости камер БОС.

Допускается установка конусов на возвышенностях или впадинах, но не более 2-х метров по отношению к плоскости расположения блока БОС.

Устойчиво установите на поверхности элевационный штатив из комплекта ПАК и закрепите на нём БОС. Высота расположения БОС должна быть не менее 1,7 м.

Сориентируйте БОС таким образом, чтобы в объективы камер попадали все АСК и вероятная опасная зона.

2.3 Использование ПАК «Стражник» по назначению

2.3.1 Включение электропитания ПАК «Стражник»

Подключите БОС к внешнему источнику электропитания постоянного тока номинальным напряжением 12В.

Подключить источник внешнего питания к разъёму, на нижней части блока БОС.

В варианте исполнения «Стражник-Р» БУИ расположите таким образом, чтобы он находился в доступном для ДСП месте. При необходимости установите внешний блок электропитания.

Подключение и наладку блока БУИ-Т к аппаратуре «Аист» проводить в соответствии с технической документацией на указанную Аппаратуру.

Включите тумблеры электропитания на лампах АСК.

Нажмите кнопку включения электропитания на БОС.

Нажмите кнопку электропитания на блоке БУИ (если применимо).

Мигание светодиодного индикатора желтого цвета информирует о начале процесса установки связи с БОС.

После установки связи жёлтый светодиодный индикатор перестанет мигать, а БОС и БУИ, проведя автоматическую синхронизацию, начнут отображать светодиодной индикацией текущий режим работы.

2.3.2 Работа с ПАК «Стражник»

Во всех 3-х комплектациях ПАК «Стражник», при выходе человека из безопасной зоны, ограждённой АСК, БОС автоматически включает световую индикацию красного цвета и тревожную сирену. АСК автоматически дублируют индикацию режима «Тревога» путём включения собственной световой индикации. После возвращения работника в безопасную зону БОС автоматически выключает тревожную сигнализацию и продолжает работать в режиме определения.

Кроме того, в комплектации «Стражник-Р» состояние режимов БОС автоматически дублируется на индикаторы БУИ. Появляется возможность дистанционного переключения режимов работы БОС, в зависимости от поездной обстановки на станции.

При установке маршрута в зону производства работ, ДСП переключает тумблер на БУИ из положения «Отсутствие тревоги» в положение «Тревога». БУИ отправляет соответствующую команду на БОС и ждёт подтверждения исполнения выключения режима «Отсутствие Тревоги».

При освобождении зоны производства работ, ДСП переключает тумблер на БУИ в режим «Отсутствие тревоги», БОС проверяет возможность такого переключения и осуществляет его.

В комплектации «Стражник-Т» происходит полностью автоматическая работа ПАК, не требующая вмешательства оператора. При установке маршрута в зону производства работ, аппаратура «Аист» отправляет сигнал о снятии режима «отсутствие Тревоги» на БУИ, который в свою очередь транслирует данное переключение на БОС. В ответ от блока БОС приходит подтверждающее сообщение об установленном режиме и текущем состоянии реле.

2.3.3 Выключение электропитания ПАК «Стражник»

Выключаются тумблеры электропитания на лампах АСК. Лампы отсоединяются от конусов и упаковываются в картонную тару.



Во избежание повреждения, **запрещается** складывать конусы АСК при установленных лампах один в один.

При необходимости, разряженные лампы подключаются к зарядному устройству из комплекта поставки.

БОС выключается путем нажатия на кнопку выключения электропитания. При этом, выключается вся светодиодная индикация. Отсоедините провод электропитания от герметичного разъёма.

Отсоедините БОС от элевационного штатива. Штатив упакуйте в транспортный чехол.

БУИ, выключается путём нажатия на кнопку электропитания. При этом выключается вся светодиодная индикация. При необходимости подключите БУИ к зарядному устройству.

2.3.4 Действия в аварийном режиме

Следует иметь в виду, что применение систем безопасности не отменяет необходимости выполнения требований ПТЭ [9] и ИСИ [10] в части ограждения мест работы сигналами и наличия сигналистов, выделенных руководителем работы.

При наличии сигнала аварии от ПАК «Стражник» работающие на путях должны руководствоваться указаниями сигналиста.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАК «СТРАЖНИК»

ПАК «Стражник» не требует периодического технического обслуживания.

Перед началом работ с ПАК необходимо протереть линзы объективов БОС салфеткой из микрофибры.



Запрещается использовать ватные диски, палочки, вату, обычные влажные и сухие салфетки.

На месте эксплуатации допускается замена неисправных модулей и блоков. Ремонт модулей и блоков в течение гарантийного срока производится силами предприятия «Техтранс».

ПАК «Стражник» снабжается комплектом запасных изделий и приборов (ЗИП). Хранение комплекта ЗИП должно обеспечивать его исправное состояние в течение гарантированного срока по ГОСТ 23216.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт ПАК «Стражник» производится на договорной основе.

Ремонт электронных компонентов ПАК «Стражник» в течение гарантийного срока (36 месяцев) производится силами изготовителя - предприятия «Техтранс».

Функциональные модули и блоки ПАК «Стражник», как правило, ремонтпригодны. В регламентированных случаях при выходе из строя подлежат замене из состава ЗИП.

5 ХРАНЕНИЕ

Компоненты ПАК «Стражник» могут храниться не более одного года в упаковке изготовителя в условиях не хуже условий группы 2(С) по ГОСТ 15150 (табл. 13).

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование ПАК «Стражник» может производиться любым видом транспорта (авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках).

Условия транспортирования аппаратуры в части воздействия механических нагрузок должны соответствовать требованиям средних условий транспортирования (С) по ГОСТ 23216 (табл.1), в части воздействия климатических факторов требованиям группы ОЖ4 по ГОСТ 15150 (табл.13).

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация выработавшего свой срок эксплуатации ПАК «Стражник» осуществляются в соответствии с ГОСТ Р 55102-2012 и Федеральным законом № 89-ФЗ от 24.06.98 г.

Перед отправкой на утилизацию технических компонентов ПАК «Стражник» подлежат разукomплектованию. Разукomплектование ПАК «Стражник» производится после его полного физического отключения от источников электропитания.

Разукomплектование технических компонентов производится до уровня печатных плат, съемных элементов конструктивов, источников электропитания, жгутов проводов и разъемов.

При утилизации составных частей ПАК «Стражник» необходимо учитывать данные, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Ликвидные отходы	Неликвидные отходы
Драгоценные металлы (золото, серебро)	Печатные платы (гетинакс)
Цветные металлы (алюминий, медь)	Элементы питания (кадмий, цинк, никель)
Черный металл, жесть	Световые индикаторы (свинец)
Полимеры (АБС-пластик)	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Федеральный закон № 89-ФЗ. Об отходах производства и потребления. 24.06.98 г. Редакция от 19.12.2022 г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.01.2023 г.).
2. ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
3. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление (с изм. № 1 от 1987 г.).
4. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
5. ГОСТ 23216-78. Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке.
6. ГОСТ 33436.4-1-2015. Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний.
7. ГОСТ 34012-2016. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования.
8. ГОСТ Р 55102-2012. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов.
9. Правила технической эксплуатации железных дорог РФ (ПТЭ) с изменениями по приказу Минтранса России от 30.03.2015 г. № 57.
10. Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ. (ИСИ). Приложение № 7 к ПТЭ.

