



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
**КОМПЛЕКС**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ЗАО «ПО Комплекс»

**Минин Ю. В.**  
« » 2008 г.

# **Автоматизированный программно-аппаратный комплекс заряда стартерных аккумуляторных батареи**

(электрооборудование)

## **АПАК «Призма»**

Руководство  
(Лекционный материал)  
Редакция 1

**Проверил:**  
Главный конструктор:

\_\_\_\_\_

**Кобзев В.Н.**  
“ ” \_\_\_\_\_ 2008г.

**Составил:**  
Ведущий инженер

\_\_\_\_\_

**Суров Д.В.**  
“ ” \_\_\_\_\_ 2008г.

г. Екатеринбург  
2008г.

*Содержание*

---

---

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
1.2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	4
<b>2. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ .....</b>	<b>12</b>
<b>3. ПОРЯДОК РАБОТЫ С КОМПЛЕКСОМ .....</b>	<b>14</b>
3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА.....	14
3.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА.....	15
<b>4. ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ.....</b>	<b>28</b>



## Введение

---

---

Настоящий документ предназначен для ознакомления и изучения автоматизированного программно - аппаратного комплекса АПАК «Призма», изучения его общей структуры, назначения, правил использования и эксплуатации.

Данное описание позволяет самостоятельно выявлять и устранять возможные неисправности, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации.

### Термины и определения

1. **АПАК «Призма» - автоматизированный программно - аппаратный комплекс.** Далее по тексту – **комплекс**. Распределенная система управления, предназначенная для обслуживания аккумуляторных батарей
2. **Канал** – условный термин, предназначенный для общего определения ссылки на одну аккумуляторную батарею
3. **ИПЗУ – источник питания зарядного устройства.** Программно управляемый модуль, входящий в состав **комплекса** и предназначенный для выполнения заряда аккумуляторных батарей методом постоянного тока по 8 независимым **каналам**
4. **Стойка зарядная** – логически завершенная конструкция, предназначенная для объединения **ИПЗУ** в количестве от 1 до 5 максимально.
5. **УВР – устройство выбора резисторов.** Программно – управляемый модуль, входящий в состав **комплекса** и предназначенный для автономного управления **БРР**
6. **БРР – блок резисторов разряда.** Конструктивно завершенная единица, входящая в состав стойки разрядной и управляемая **УВР**, предназначенная для организации нагрузки по одному каналу при разряде аккумуляторной батареи
7. **Стойка разрядная** – логически завершенная конструкция, предназначенная для объединения одного **УВР** и **БРР** в количестве от 1 до 8 максимально
8. **Модуль – стеллаж** Конструктивно завершенная единица, входящая в состав **комплекса**, и предназначенная для размещения аккумуляторных батарей, организации заряда, разряда и КТЦ аккумуляторных батарей по 4 независимым каналам, обеспечения безопасности при выполнении процедур по обслуживанию АКБ и формирования аккумуляторного помещения, где эти стеллажи устанавливаются
9. **АИ – адаптер измерительный.** Программно – управляемый модуль, входящий в состав **комплекса** и предназначенный для выполнения функций сбора и обработки информации от датчиков напряжения на клеммах АКБ, напряжения на клеммах отдельных аккумуляторов АКБ, температуры электролита АКБ, а также является средством визуального контроля состояния подключения АКБ и текущей операции по 4 каналам, а также работоспособности самого адаптера и линии связи
10. **RS-485** – стандартный помехозащищенный промышленный интерфейс, предназначенный для организации сети в распределенных системах управления, представляющий из себя экранированный кабель, имеющий в своем составе 2 или несколько витых пар.
11. **СК – системный контроллер** – конструктивно завершенная единица, входящая в состав **комплекса** и предназначенная для формирования конвертора (преобразователя) интерфейсов RS232 – RS485, и организации сети управления программно – управляемыми модулями, входящими в состав **комплекса**.



12. **Пульт оператора** – рабочее место обслуживающего персонала, имеющее в своем составе персональный компьютер с установленным программным обеспечением, предназначенным для управления **комплексом** и источник бесперебойного питания.

## *1. Назначение и общие сведения*

### 1.1 Назначение

**Комплекс предназначен** для оснащения зарядных станций пунктов технического обслуживания.

**Комплекс обеспечивает** автоматический ЗАРЯД, РАЗРЯД, КТЦ аккумуляторных батарей емкостью до 200 А/Ч по 160 независимым каналам токами 10-ти часового режима.

**Метод заряда** Заряд выполняется методом постоянного тока двух ступеней с автоматической установкой режима и мониторингом процесса по напряжению на АБ и температуре электролита.

**Принцип организации** – программно-управляемые модули.

**Операционная среда программного обеспечения** – Windows 98/XP.

**Канал цифрового управления** – интерфейс RS-485.

#### **СОСТАВ КОМПЛЕКСА:**

- Стойка зарядная – 40 каналов (исп. 8,16,24,32 кан.)
- Стойка разрядная – 8 каналов (исп. 4)
- Модуль-стеллаж ЗАРЯДА – 4 канала
- Модуль-стеллаж КТЦ – 4 канала.
- Системный контроллер – 160 каналов.
- Пульт оператора – персональный компьютер.

#### **ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА:**

- Автоматическое определение типа подключенной АБ (по напряжению).
- Автоматическая установка токов заряда/разряда по заданному типу АБ.
- Мониторинг параметров АБ в процессе обслуживания в режиме реального времени.
- Автоматическое определение степени заряженности и отдаваемой емкости.
- Автоопределение окончания процесса заряда/разряда с автоматическим выбором рационального алгоритма.
- Исключение субъективного фактора при техническом обслуживании АБ в гарантийный период эксплуатации, за счет автоматического ведения учетных документов.
- Многоуровневая аппаратно-программная система обеспечения безопасности и защиты составных устройств комплекса и обслуживающего персонала.
- Возможность неограниченного расширения и модернизации уже эксплуатируемых комплексов.



- Режим экономии потребляемой энергии ИПЗУ, выполняющих заряд одних АКБ при разряде других АКБ

**Питание** – промышленная сеть 380В, 50Гц.

**Потребляемая мощность на 1 канал** – 400 Вт.

**Габаритные размеры (мм):** стойка зарядная 590x490x1740  
стойка разрядная 560x490x1600  
модуль-стеллаж 1140x810x1140

## 1.2 Устройство и принцип работы

### 1.2.1 Рабочее место оператора

**Ядром данного комплекса** является программа пульта оператора, установленная на персональном компьютере рабочего места.

Данная программа предоставляет оператору интерфейс, обеспечивающий корректное подключение АКБ, визуальный контроль процесса обслуживания АКБ с указанием текущих величин контролируемых датчиков, позволяет выполнять настройку портов связи персонального компьютера, ИПЗУ, модуль – стеллажей с адаптерами измерительными при пусконаладке комплекса, самостоятельно изменять базу данных типов обслуживаемых АКБ, вести журнал обслуживаемых АКБ и автоматически формирует историю обслуживания АКБ

**Основная функция ПО** – это непрерывный мониторинг параметров обслуживаемых АКБ и формирование и корректировка индивидуальных миниподпрограмм заряда/разряда для каждой из подключенных АКБ, а также реализация протокола обмена по сети по управлению отдельными модулями комплекса, их анализа, корректировки их работы.

В алгоритм заложено несколько эффективных способов определения окончания заряда/разряда АКБ: по времени, по температуре, стабилизации напряжения на клеммах АКБ в течении 1 часа, достижении максимального и минимального значения на клеммах АКБ или отдельных аккумуляторов.

В зависимости от текущих показаний контролируемых датчиков, компьютер самостоятельно выбирает алгоритм, оптимизируя работу комплекса, экономя время и затрачиваемую электроэнергию.

**Для подробного изучения см. раздел «Программа пульта оператора»**

### 1.2.2 Системный контроллер

**Системный контроллер** является буфером и основным устройством, которое формирует сеть управления комплексом. Он обеспечивает связь между персональным компьютером и программно – управляемыми модулями комплекса по интерфейсу RS485 со стороны исполнительных модулей (ИПЗУ, АИ, УВР) и RS232 со стороны персонального компьютера, и является, по сути, трансивером передачи данных.



**Питание системного контроллера** осуществляется от сети 220В переменного тока (одна из фаз 3-х фазной сети питания комплекса).

**Отсутствие питания СК** обрывает связь между рабочим местом и модулями комплекса, но не может привести к повреждению комплекса либо его отдельных устройств.

**СК имеет два типоразмера.** Применение каждого обусловлено размером комплекса.

**1 типоразмер** СК имеет один разъем для подключения к COM-порту персонального компьютера, 1 клеммник для подключения кабеля RS485, имеет собственный источник питания +24В и предназначен для формирования сети по обслуживанию максимум 80 АКБ.

**2 типоразмер** СК имеет 2 разъема для подключения к 2 COM-портам персонального компьютера, 2 клеммника для подключения 2 кабелей RS485 и организации 2-лучевой сети, имеет собственный источник питания +24В и предназначен для формирования сети по обслуживанию максимум 160 АКБ.

**Нагрузочная способность каждого канала СК** ограничена 20 стеллажами, к которым подключены 10 ИПЗУ, 20 АИ и могут быть подключены до 10 полных разрядных стоек. Поэтому каждый канал способен обеспечить обслуживание до 80 АКБ и каждую АКБ при этом возможно обслуживать в режиме КТЦ при достаточном установленном оборудовании.

Об исправности линии связи RS485 свидетельствует индикатор «зеленого» цвета системного контроллера, который при работе ПО заметно мерцает. Если индикатор имеет красно-коричневый цвет – это свидетельствует о КЗ на линии либо неверном подключении одного из модулей комплекса.

Все устройства комплекса подключаются к линии последовательно.



## 1.2.2 Стойки ИПЗУ

### Общие сведения

**ИПЗУ – источник питания зарядного устройства** - представляет из себя импульсный стабилизатор постоянного тока, состоящий из двух 4-х канальных модулей объединенных в один 8 канальный ИПЗУ с общим управлением и предназначен для выполнения заряда аккумуляторных батарей.

**Питание каждого ИПЗУ** осуществляется от 3-х фазной сети 380В

**КПД** ИПЗУ составляет примерно 80%. Остальная мощность выделяется в виде тепла на боковых радиаторах. Т. Образом, охлаждение ИПЗУ конвективное, т.е. без применения принудительной вентиляции теплоотвода за счет воздухообмена в стойке.

**Внимание** Категорически запрещается накрывать стойки ИПЗУ или устанавливать сверху посторонние предметы, ухудшающие вентиляцию, а также накрывать боковые радиаторы предметами препятствующими конвекции воздуха – это может привести к выходу из строя ИПЗУ. В процессе работы радиаторы могут значительно нагреваться, поэтому следует следить за чистотой радиаторов.

Каждый ИПЗУ как программно-управляемый модуль имеет свой уникальный адрес в сети для его однозначной идентификации пультом оператора, для этого он снабжен переключателем для установки адреса и тумблером установки режима Авто/Ручной. Данные настройки выполняются при пусконаладке.

На передней панели установлен автомат защиты и 3 индикатора наличия и перекоса фаз.

**Внимание:** При обнаружении пропадания фазы на ИПЗУ или включения индикатора перекоса фаз следует выключить ИПЗУ

Подключение каждого канала ИПЗУ выполняется с помощью пары силовых кабелей диаметром от 4 до 6мм. «Минусовые» кабели объединены на клеммниках ИПЗУ и заземлены для обеспечения безопасности персонала. Кроме того, такая организация разводки позволяет более равномерно распределять токи при заряде АКБ, снижая нагрузку на ИПЗУ, что снижает энергопотребление за счет снижения сопротивления силовых линий.



## Контроль и защиты

ИПЗУ является относительно самостоятельным устройством и обладает множеством схем контроля и защиты от нештатных ситуаций:

контроль подключения АКБ к каналу ИПЗУ

контроль неконтакта нагрузки

контроль и защита от перенапряжения на клеммах ИПЗУ

контроль и защита перегрузки по току

контроль и защита от КЗ

контроль состояния канала ИПЗУ (Включен/выключен)

контроль состояния канала ИПЗУ (Исправен/неисправен)

контроль связи между каналом и диспетчером ИПЗУ (неисправность связи внутри ИПЗУ)

контроль исправности схемы датчика тока ИПЗУ (Исправен/неисправен)

контроль исправности переключателя режима (Авто/Ручной)

контроль связи с пультом оператора

Вся информация о возникновении нештатных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе работы ИПЗУ передается на пульт оператора при наличии с ним связи и может быть просмотрена в окне инспектора канала

## Работа

ИПЗУ преобразует напряжение переменного тока 380В первичной сети в выходные напряжения постоянного тока по 8 независимым каналам, каждый из которых управляется внутренним диспетчером каналов ИПЗУ, который в свою очередь работает под управлением пульта оператора.

В связи с тем, что ИПЗУ – это импульсный источник питания, то величина тока заряда может периодически отклоняться от требуемого тока на величину не более 2%, что можно наблюдать на мониторе рабочего места – это не является неисправностью.

Подключенный к сети RS485 и имеющий уникальный адрес ИПЗУ постоянно находится в режиме ожидания запроса от пульта оператора. Данный запрос представляет из себя команду на включение выключение какого-либо канала ИПЗУ и величину тока заряда. В ответ на пульт оператора передается информация о выполнении текущей команды, контрольная информация и данные о неисправностях.

Работа ИПЗУ по стабилизации заданного тока является автономной

В соответствии с полученной командой ИПЗУ самостоятельно управляет своими каналами и выполняет контрольные функции. В случае возникновения нештатных ситуаций ИПЗУ способно самостоятельно перейти в защищенный режим и прекратить выполнение текущей операции без ведома пульта



оператора в целях защиты обслуживающего персонала, заряжаемой АКБ и собственной схемы. При этом при наличии связи с пультом оператора на рабочее место передается сообщение об отключении и ее причинах.

При пропадании связи с пультом оператора ИПЗУ автоматически переходит в защищенный режим через заданный промежуток времени.

Любое несанкционированное отключение ИПЗУ приводит к самоблокировке ИПЗУ до тех пор, пока от пульта оператора не будет получено сообщение о том, что информация о ее причинах была принята и обработана оператором в целях предотвращения повторения неисправности и наступления более серьезных последствий.

### 1.2.3 Адаптеры измерительные

#### Общие сведения

Адаптер измерительный представляет из себя контроллер, выполняющий сбор и обработку информации от датчиков температуры, напряжения на клеммах АКБ, напряжения на отдельных аккумуляторах АКБ и отображения процесса заряда/разряда АКБ.

Питание схемы АИ осуществляется от подключаемых на обслуживание АКБ и должно быть не менее 7В для обеспечения его стабильной работы. Поэтому одно из основных требований при подключении АКБ – это наличие хотя бы одного из 4 АКБ с напряжением не менее 7В, который будет выполнять функцию источника питания для АИ при подключении. После включения АКБ на заряд, АИ переключится на питание от ИПЗУ. В связи с вышеперечисленным, если питание всех АКБ ниже 6В, то это вызывает неработоспособность АИ либо приводит к его нестабильной работе, что может вызвать нарушение в обмене на линии связи

Каждый АИ как программно-управляемый модуль имеет свой уникальный адрес в сети для его однозначной идентификации пультом оператора, для этого он снабжен специальным полем джамперов для установки адреса. Данные настройки выполняются при пусконаладке.

АИ монтируются на модуль стеллажи и выполняют контроль по 4 каналам одновременно (1АИ на 1 модуль-стеллаж). Каждый канал АИ отображается 4 индикаторами («Вкл», «Заряд», «Разряд», «Блок») и линейным индикатором степени заряженности АКБ.

#### **Контроль и защиты**

АИ является относительно самостоятельным устройством и обладает множеством схем контроля и защиты от нештатных ситуаций:

- защита от перенапряжения на клеммах АКБ



- защита от неправильного подключения АКБ (переполюсовка)
- защита от перекрестного подключения АКБ (+1АКБ -2 АКБ; +2АКБ -1АКБ и т.д.)
- контроль связи с пультом оператора
- защита от КЗ и перегрузки по току
- контроль исправности контроллера
- контроль открытия/закрытия створки модуль-стеллажа

АИ является высокозащищенным устройством, способным выдерживать «ударные» подключения/отключения АКБ, которые вызывают резкое изменение тока и напряжения на его входах.

### **Работа**

**Работа АИ начинается** сразу после подключения первого АКБ с напряжением не ниже 7В. Одновременно с этим выполняется контроль правильности подключения АКБ, параметров подключенного АКБ (температура электролита, напряжение на клеммах и отдельных аккумуляторах АКБ).

**Работа АИ автономна**, поэтому всю работу по диагностике и контролю и обработке параметров АКБ он может выполнять независимо от пульта оператора.

**Подключенный к сети RS485** АИ находится в ожидании запроса от пульта оператора. Данный запрос представляет из себя данные для индикации состояния подключенного АКБ(подтверждение подключения АКБ, вкл./выкл. заряд/разряд, наличие блокировки при выполнении операции, степень заряженности АКБ). В ответ АИ передает контролируемую информацию по датчикам, местоположение правильно подключенных АКБ

**Контроль створки стеллажа** в процессе работы АИ непрерывно контролирует герконовый датчик, смонтированный на створке на предмет ее закрытия. В целях обеспечения безопасности в случае, если в процессе заряда/разряда будет выполнено несанкционированное открытие створки стеллажа, текущая операция будет немедленно прервана.

### **Индикация**

**Индикатор «Работа»** находится в мигающем режиме при исправности контроллера. Если индикатор не светится – неисправность контроллера

**Индикатор «Связь»** - при наличии связи с пультом оператора находится в мигающем режиме, в отсутствии связи находится в выключенном состоянии. Периодическое частое мигание говорит о том, что к АИ было



обращение от пульта оператора по его уникальному адресу. Выполнение этих двух условий является признаком достоверности остальной индикации

Индикатор «Вкл» - в отсутствии связи с пультом оператора или подтверждения пульта оператора о подключении АКБ при правильном подключении АКБ примерно через 1-2с переходит в мигающий режим. При наличии связи и полученном подтверждении от пульта оператора о подключении АКБ переходит в режим постоянного свечения. Если выполнено неверное подключение – индикатор не светится

Индикатор «Заряд» - при включении канала ИПЗУ переходит в режим постоянного свечения и сообщает о том, что зажимы «крокодилов» находятся под напряжением и током со стороны ИПЗУ. В случае, если пропадет связь между АИ и пультом оператора или между пультом оператора и соответствующим ИПЗУ состояние индикатора останется постоянно в том режиме, которое было на момент отключения связи даже после автоматического отключения канала ИПЗУ

Индикатор «Разряд» - при подключении канала УВР и соответствующего блока БРР переходит в режим постоянного свечения и сообщает о том, что зажимы «крокодилов» находятся под током. В случае, если пропадет связь между АИ и пультом оператора или между пультом оператора и соответствующим УВР состояние индикатора останется постоянно в том режиме, которое было на момент отключения связи даже после автоматического отключения блока БРР

Индикатор «Блок» - при возникновении несанкционированного отключения канала с заряда и разряда переходит в режим постоянного свечения и сообщает о том, что в процессе выполнения текущей операции возникла неисправность. Индикатор остается во включенном состоянии до выполнения следующей операции

Внимание: Если индикаторы «Заряд» «Разряд» светятся категорически запрещается отключение «крокодилов» от клемм АКБ в целях предотвращения возникновения искры, т.к АКБ в данный момент находится под током.

#### 1.2.4 УВР и БРР

##### Описание

УВР представляет из себя калиброванный на предприятии-изготовителе контроллер, выполняющий сбор и обработку информации от датчиков тока разряда АКБ, а также управления блоками БРР для задания необходимого сопротивления нагрузки АКБ при ее разряде, для задания требуемого тока в соответствии с типом разряжаемого АКБ



Питание системного контроллера осуществляется от сети 220В переменного тока (одна из фаз 3-х фазной сети питания комплекса). УВР имеет собственный источник питания +24В, от которого одновременно выполняется питание управляемых им блоков БРР

БРР представляет из себя устройство, которое содержит в себе набор резисторов большой мощности и схемы переключения и удержания этих резисторов для создания требуемого набора, который обеспечивает нужный ток разряда в соответствии с типом и напряжением разряжаемой АКБ, а также интегрированный датчик тока, позволяющий контролировать ток разряда

Каждый УВР как программно-управляемый модуль имеет свой **уникальный адрес** в сети для его однозначной идентификации пультом оператора, для этого он снабжен специальным полем джамперов для установки адреса. Данные настройки выполняются при пусконаладке.

УВР и БРР монтируются совместно в стойку, которая содержит минимум 1 УВР и набор БРР в соответствии с количеством обслуживаемых каналов, но не более 8

### Контроль и защиты

УВР является относительно самостоятельным устройством и обладает множеством схем контроля и защиты от нештатных ситуаций:

- защита от неправильного подключения АКБ (переполюсовка)
- защита от перекрестного подключения АКБ (+1АКБ -2 АКБ; +2АКБ - 1АКБ и т.д.)
- контроль связи с пультом оператора
- защита от КЗ и перегрузки по току
- контроль исправности контроллера

### Работа

Работа разрядной стойки начинается после включения питания УВР, при этом возможны перещелкивания реле, что не является неисправностью, а лишь говорит о инициализации контроллера

Работа УВР автономна, поэтому всю работу по контролю и обработке датчиков тока АКБ он может выполнять независимо от пульта оператора. В процесс работы УВР управляет блоками БРР посредством соединительных кабелей.

Внимание Категорически запрещается выполнять подключение/отключение соединительных кабелей управления между УВР и блоками БРР в процессе работы стойки разрядной равно как и при включенном питании. Разъемы кабеле должны быть надежно закреплены и затянуты винтами



Подключенный к сети RS485 УВР находится в ожидании запроса от пульта оператора. Данный запрос представляет из себя данные о вкл./выкл. канала разряда АКБ (БРР), а также величину тока разряда. В ответ УВР передает контролируемую информацию по датчикам тока и выполняет команду от пульта оператора с корректировкой этой величины.

### Индикация

Индикатор «Работа» находится в мигающем режиме при исправности контроллера. Если индикатор не светится – неисправность контроллера

Индикатор «Связь» - при наличии связи с пультом оператора находится в мигающем режиме, в отсутствии связи находится в выключенном состоянии. Периодическое частое мигание говорит о том, что к УВР было обращение от пульта оператора по его уникальному адресу.

### 1.2.5 Датчик температуры

Представляет из себя термоактивный элемент, размещенный в стеклянной колбе и погруженный в термопасту. Колба герметично упакована в резиновую оболочку для защиты датчика от электролита. Благодаря такой конструкции датчик немного инертен в начальных показаниях, но обладает хорошей стабильностью и достаточной точностью. Возможные неверный показания могут быть вызваны его неисправностью или плохим соединением в соединителях.

## 2. Размещение и монтаж

---

---

В связи с тем, что комплекс выполняет обслуживание АКБ в пожароопасном помещении, обязательно должны выполняться ряд требований при монтаже и размещении всего электронного оборудования.

### Аккумуляторное помещение

- В аккумуляторном помещении размещаются в соответствии с конфигурацией помещения модуль стеллажи с установленными АИ.
- Каждый модуль стеллаж имеет 2 соединительные коробки, которые герметично крепятся на задней стенке стеллажа со стороны установки АКБ
- Каждая соединительная коробка обеспечивает подключение ИПЗУ, БРР и АИ для обслуживания 2 каналов. Внутри размещаются клеммные соединители, к которым подключаются силовые кабели от ИПЗУ и БРР, соединители датчиков температуры, предохранители, установленные в силовых цепях для защиты от КЗ и соединители для подключение кабелей АИ. Все соединения должны быть надежны для снижения сопротивления переходов



**В качестве силовых кабелей** применяется пара медных проводов сечением 4мм<sup>2</sup> или 6 мм<sup>2</sup> в зависимости от их длины (длина и сечение рассчитывается при монтаже) на 1 канал. Со стороны ИПЗУ, кабели, подключаемые к клемме «-» АКБ объединяются и заземляются. Со стороны соединительных коробок кабели, подключаемые к клемме «-» АКБ только объединяются. Таким образом, образуется кольцо. Данная организация разводки силовых кабелей позволяет достичь равномерного распределения токов при выполнении заряда/разряда, а также снизить потребляемую ИПЗУ мощность при заряде одних АКБ, когда выполняется разряд соседних. Одновременно с этим обеспечивается защита от ошибок при подключении АКБ. В пределах стеллажа возможны перепутывания при подключении АКБ соседних «-» и «+» проводов (но не их переполюсовка на клеммах АКБ – при этом просто срабатывает защита), при этом не нарушается работоспособность комплекса. «+» провода в стеллаже при этом влияют на автоопределение номера места подключения АКБ. В данном случае комплекс прощает вам ошибки, максимально защищая, но не снимает ответственность за подключение АКБ.

### Агрегатное помещение

#### Монтаж и размещение ИПЗУ

В агрегатном помещении располагается все остальное оборудование, входящее в состав комплекса, а именно:

- стойки ИПЗУ
- стойки разрядные
- системный контроллер
- рабочее место оператора

При необходимости рабочее место оператора может быть размещено в любом другом месте, так как не имеет в своей конструкции пожароопасных элементов.

Подобная организация комплекса позволяет изолировать помещение, в котором в процессе обслуживания АКБ может присутствовать водород от оборудования, которое может вызвать его воспламенение посредством возникновения искры или нагрева элементов оборудования

**Размещение стоек ИПЗУ** стойки ИПЗУ собираются по количеству обслуживаемых каналов, но не более 5 ИПЗУ вертикально и могут быть закреплены в своем основании. Любое ИПЗУ в любое время при замене может быть извлечено из стойки.

**Запрещено размещать стойки** в непосредственной близости друг от друга со стороны их радиаторов, т.к. при этом ухудшается их вентиляция и возможен перегрев ИПЗУ

**Силовые кабели** подключаются с задней стороны посредством их монтажа на клеммные соединители, после чего укладываются в кабельные каналы и прокладываются в аккумуляторное помещение с подводом к соответствующему стеллажу и монтажом в соединительных коробках.

#### Монтаж и размещение БРР и УВР

БРР и УВР объединяются в одну стойку с конфигурацией:

- 1 УВР, который является управляющим контроллером, выполняющим функции выбора БРР в стойке и включения реле БРР для обеспечения нужного сопротивления нагрузки



- от 1 до 8 БРР (по количеству обслуживаемых каналов), которые являются исполнительными устройствами – нагрузкой для АКБ при их разряде
- в нижней части стойки монтируются вентиляторы, обеспечивающие принудительную вентиляцию резисторов БРР

Стойки могут быть закреплены в своем основании. Любое БРР или УВР в любое время при замене может быть извлечено из стойки.

Не рекомендуется накрывать стойки разрядные посторонними предметами во избежание перегрева резисторов

Силовые кабели подключаются с задней стороны посредством их монтажа на клеммные соединители, после чего укладываются в кабельные каналы и прокладываются в аккумуляторное помещение с подводом к соответствующему стеллажу и монтажом в соединительных коробках.

Следует обратить внимание на правильную полярность при подключении силовых кабелей – это не приводит к неисправности стойки, но изменение протекания тока при разряде является причиной отрицательных показаний тока на экране монитора компьютера

### **Монтаж и размещение системного контроллера**

Системный контроллер монтируется в непосредственной близости от рабочего места оператора – расстояние ограничено длиной соединительного кабеля до СОМ порта компьютера, таким образом, чтобы возможно было визуально контролировать состояние сети и иметь возможность оперативного включения/выключения сети.

### **Рабочее место оператора**

Может быть оборудовано как в агрегатном помещении так и в отдельном помещении. Если рабочее место организуется в специальном отдельном помещении, то необходимо перенести системный контроллер в это же помещение

## ***3. Порядок работы с комплексом***

### **3.1 Общие сведения, включение комплекса**

В связи с тем, что комплекс представляет из себя распределенную систему управления, то совершенно не имеет значение порядок включения отдельных его модулей.

Модули, которые подлежат обязательному включению:

- Персональный компьютер рабочего места оператора
- Системный контроллер
- ИПЗУ: достаточно включить лишь ИПЗУ по используемым каналам



- УВР: включаются при разряде АКБ, достаточно включить стойку по используемым каналам.

*Если включается разрядная стойка, то обязательно должен быть включен соответствующий ему ИПЗУ – это обязательное условие при выполнении разряда для обеспечения безопасности.*

- АИ специально не включаются. Они активируются при подключении АКБ в модуль - стеллажах.

## 3.2 Программное обеспечение комплекса

### Инструкция пользователя «пульт оператора»

#### 1. Запуск программы «Пульт оператора»

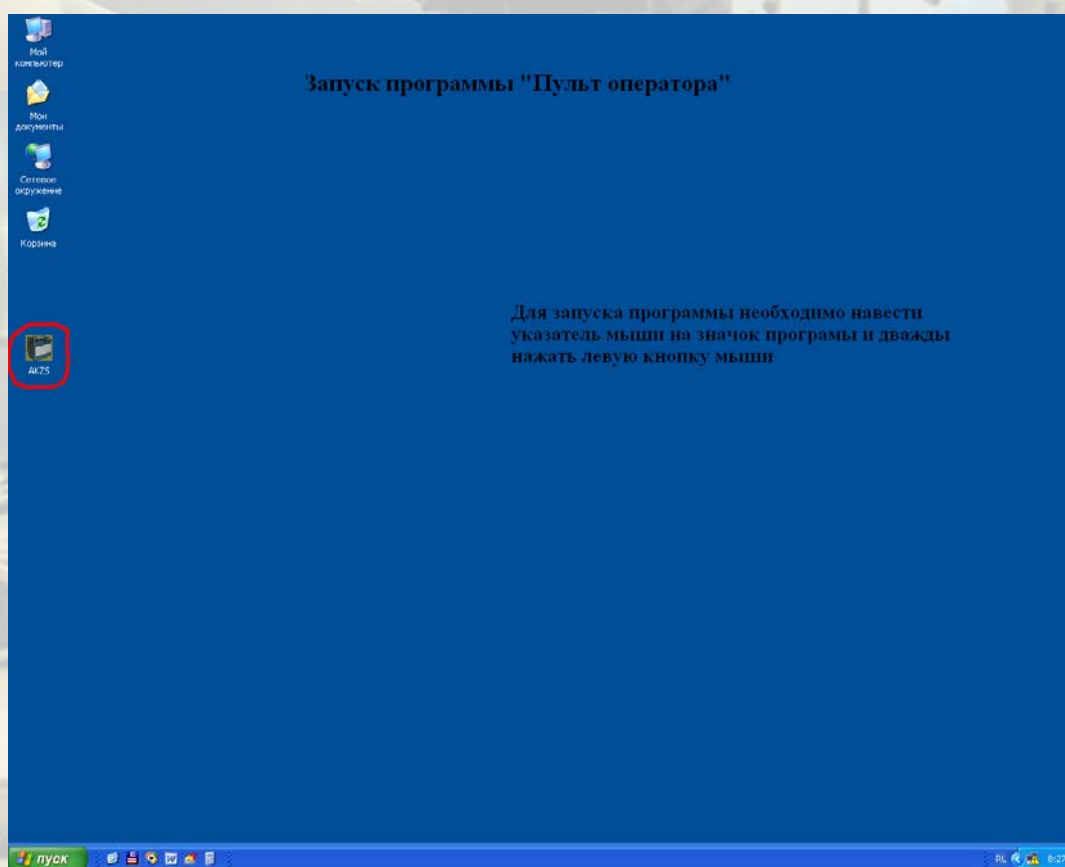


Рис. 1

#### 2. Опрос стеллажей



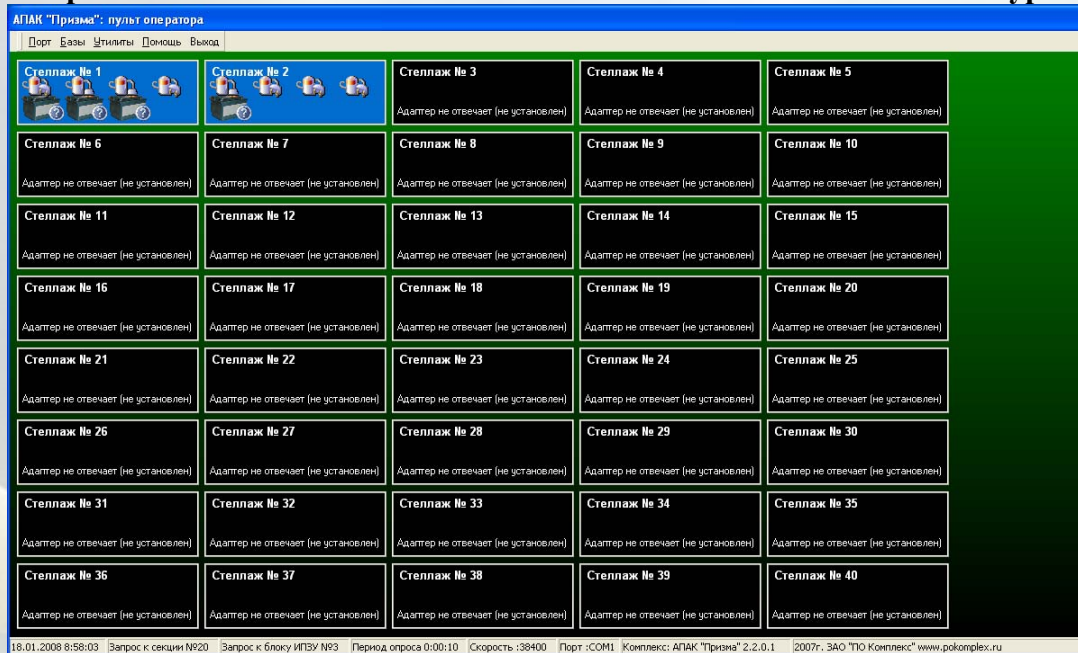


Рис. 2

Сразу после запуска программа начинает производить опрос стеллажей (см. рис.2). В данный момент от оператора никаких действий не требуется.

### 3. Опрос произведен

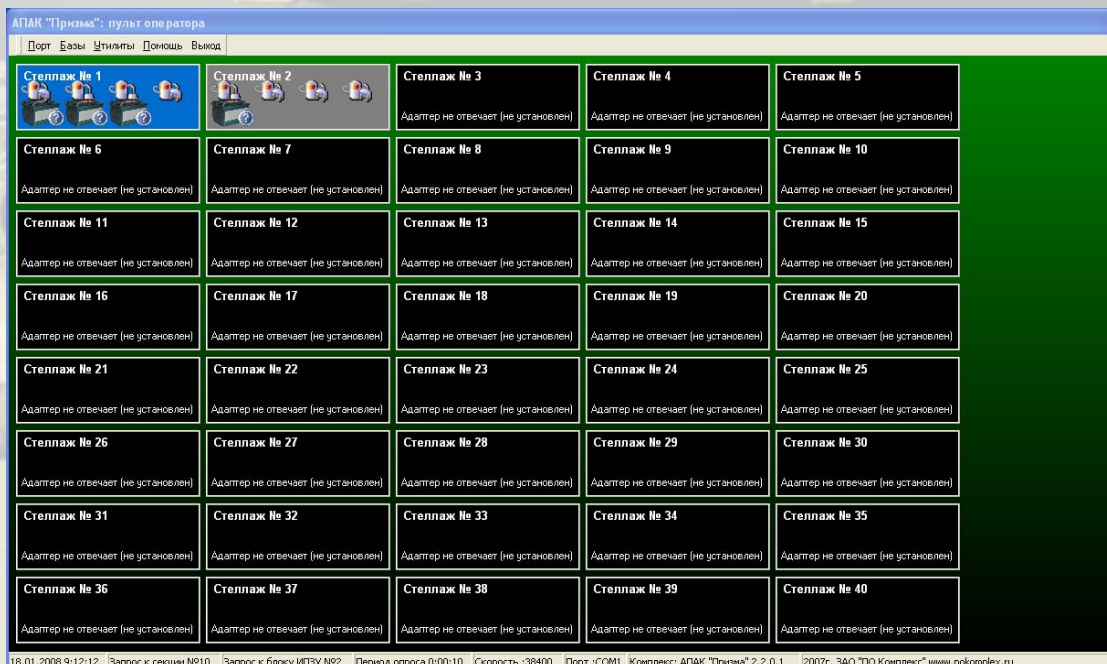


Рис. 3



После того, как опрос стеллажей произведен, программа примет вид, представленный на рисунке 3. Стеллажи обозначаются в виде прямоугольников, внутри которых присутствуют поясняющие элементы (см. рис.5).

#### 4. Готовность программы к работе



Рис. 4

Для того чтобы оператору выбрать любой стеллаж необходимо подвести указатель мыши к изображению АКБ в требуемом стеллаже и нажать один раз левой клавишей мыши, при этом начинает мерцать значок выбранной секции и появляется панель текущего состояния. Окно программы приобретет вид, представленный на рисунке 4.

**Панель текущего состояния** – панель, на которой представлены данные аккумуляторной батареи, параметры заряда/разряда и кнопки управления.

#### 5. Экран стеллажа

На рисунке 5 представлен экран стеллажа, на котором присутствуют пояснения.

**Номер стеллажа** – надпись, указывающая номер стеллажа в комплексе;

**Наличие разряда** – значок, указывающий на то, что к данному стеллажу подключен (не подключен) контроллер разрядника;

**Наличие связи с ИПЗУ** – значок, указывающий на наличие связи между СК и ИПЗУ;

**Состояние секции** – специальная группа значков, отображающая состояние секции. Более подробное описание данных значков приведено в легенде программы (см. рис.11);

**Наличие подключенной батареи** – значок, указывающий на то, что батарея подключена к секции. Данный значок может изменять цвет, в зависимости от выбранного режима заряда/разряда. Пояснение к расцветке этого значка приведено в легенде программы (см. рис.11). Мерцающий значок наличия подключенной батареи указывает на то, что данная секция выбрана оператором и дальнейшая работа будет производиться с ней.





Рис. 5

6. Панель текущего состояния



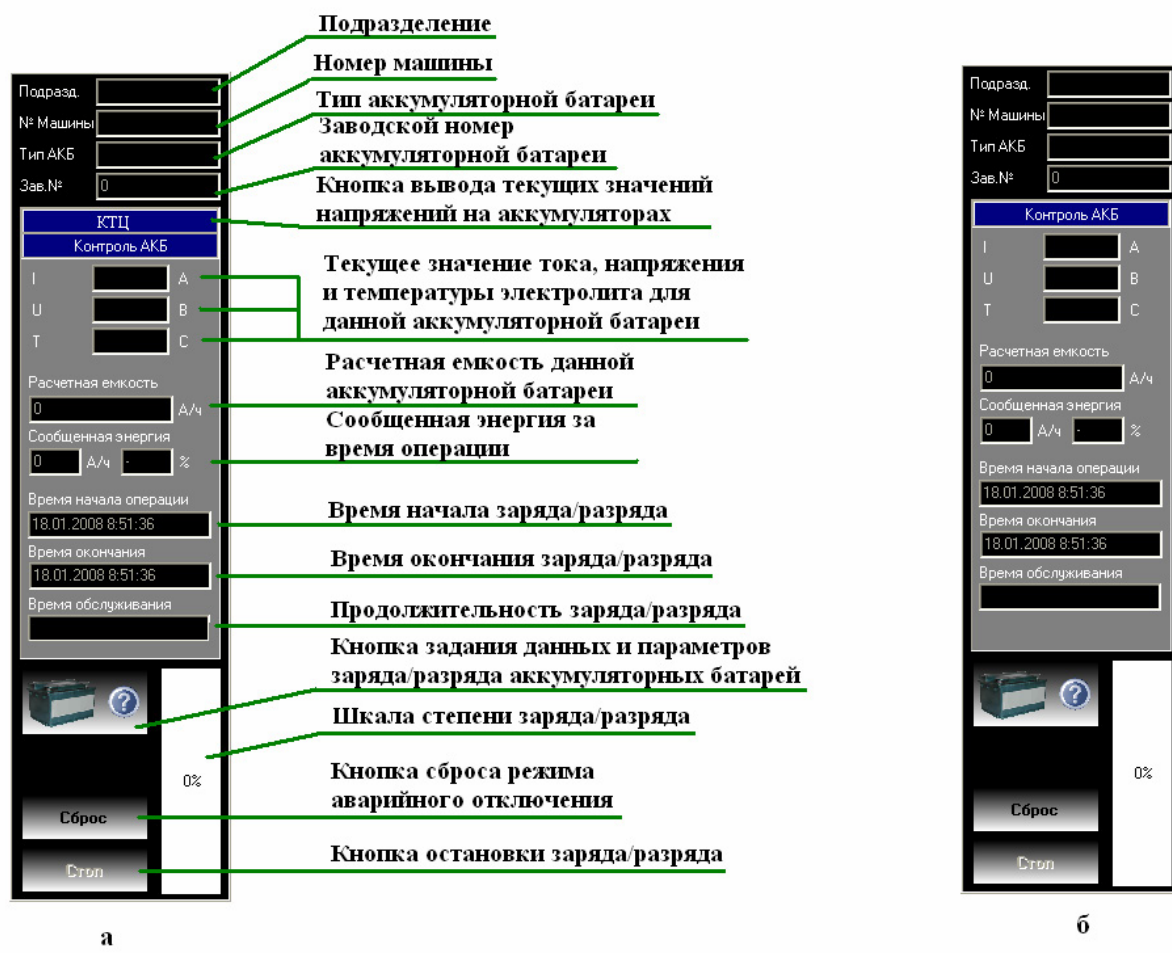


Рис. 6

На рисунке б представлена панель текущего состояния. На рисунке ба представлена панель текущего состояния для стеллажа с контролем отдельных аккумуляторов АКБ, на рисунке бб представлена панель текущего состояния для стеллажа без такого контроля. Данные панели различаются между собой только наличием (отсутствием) кнопки вывода текущих значений напряжений на аккумуляторах (см. рис.ба). В связи с этим комментарии на рисунке приведены только к одной панели. На панели текущего состояния указываются данные и параметры **выбранной** батареи. Ниже приведены некоторые пояснения к рисунку.

**Номер выбранного стеллажа и секции** – номер выбранного оператором стеллажа и секции в нем;

**Заводской номер батареи** – заводской номер батареи;

*Замечание:* Если заряд/разряд батареи не производится, то номер стеллажа/ секции и заводской номер батареи отображаться не будут.

**Тип аккумуляторной батареи** – тип аккумуляторной батареи;

**Кнопка вывода текущих значений напряжений на аккумуляторах** – кнопка, предназначенная для вывода текущих значений напряжений на аккумуляторах. При нажатии данной кнопки панель текущего состояния будет иметь вид, представленный на рисунке 7. Для этого необходимо подвести указатель мыши к кнопке **КТЦ** и нажать один раз левую клавишу мыши. Данная кнопка будет присутствовать только при выборе стеллажей, на которых предусмотрен КТЦ;

**Текущее значение тока** – текущее значение тока батареи;

**Текущее значение напряжения** – текущее значение напряжения батареи;

**Текущее значение температуры электролита** – текущее значение температуры электролита батареи;



*Замечание:* Если заряд/разряд батареи не производится, то текущие значения тока, напряжения и температуры электролита будут равны 0.

**Время начала заряда/разряда** – время, в которое начался заряд/разряд батареи;

**Продолжительность заряда/разряда** – время, прошедшее с момента начала заряда/разряда батареи;

**Кнопка окна задания данных и параметров заряда/разряда аккумуляторной батареи** – кнопка вызова окна задания данных и параметров заряда/разряда аккумуляторной батареи (см. рис.7). Для удобства пользования программой на данной кнопке присутствуют значки, указывающие режим заряда/разряда и состояние секции. Комментарии к этим значкам приведены в легенде программы (см. рис.11);

**Степень заряда/разряда аккумуляторной батареи** – шкала степени заряженности батареи от её номинального значения;

*Замечание:* Если заряд/разряд батареи не производится, то степень заряда показывается равной 25%;

**Кнопка сброса режима аварийного отключения** – кнопка, предназначенная для сброса режима аварийного отключения. Для нажатия данной кнопки необходимо подвести к ней указатель мыши и нажать один раз левую клавишу;

**Кнопка остановки заряда/разряда** – кнопка, предназначенная для остановки заряда/разряда. Для нажатия данной кнопки необходимо подвести к ней указатель мыши и нажать один раз левую клавишу.

## 7. Панель текущего состояния. Режим КТЦ

На рисунке 7 представлена панель текущего состояния в режиме КТЦ.

Далее приведены некоторые пояснения к рисунку.

**Текущее напряжение на каждом аккумуляторе** – текущее напряжение на каждом аккумуляторе;

*Замечание:* Если заряд/разряд батареи не производится, то текущие значения напряжения на аккумуляторах будут равны 0.

**Кнопка вывода параметров заряда/разряда** – кнопка, предназначенная для вывода данных и параметров батареи. При нажатии данной кнопки панель текущего состояния примет вид представленный на рисунке ба. Для этого необходимо подвести указатель мыши к кнопке **Основной контроль** и нажать один раз левую клавишу мыши.

Для задания данных аккумуляторной батареи, а также для выбора режима заряда/разряда необходимо навести указатель мыши на кнопку окна задания данных и параметров заряда/разряда АКБ (см. рис.ба) и нажать один раз левую клавишу мыши.

*Замечание:* Назначение остальных кнопок и окошек панели текущего состояния в режиме КТЦ не меняется.



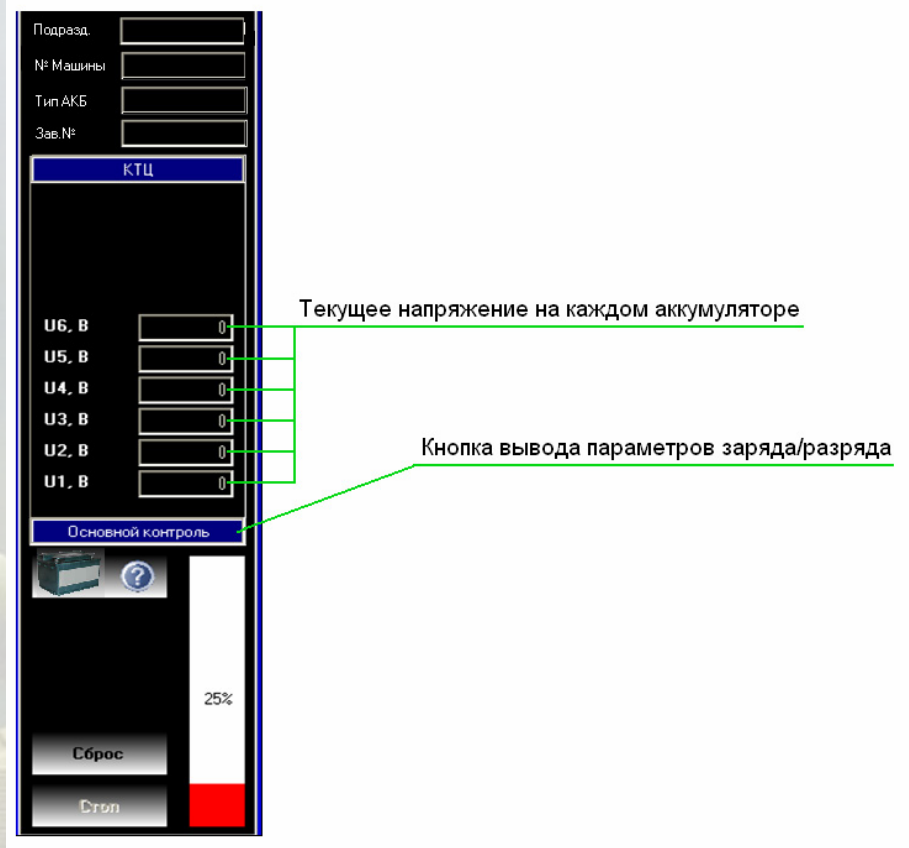


Рис. 7

8. Окно задания данных

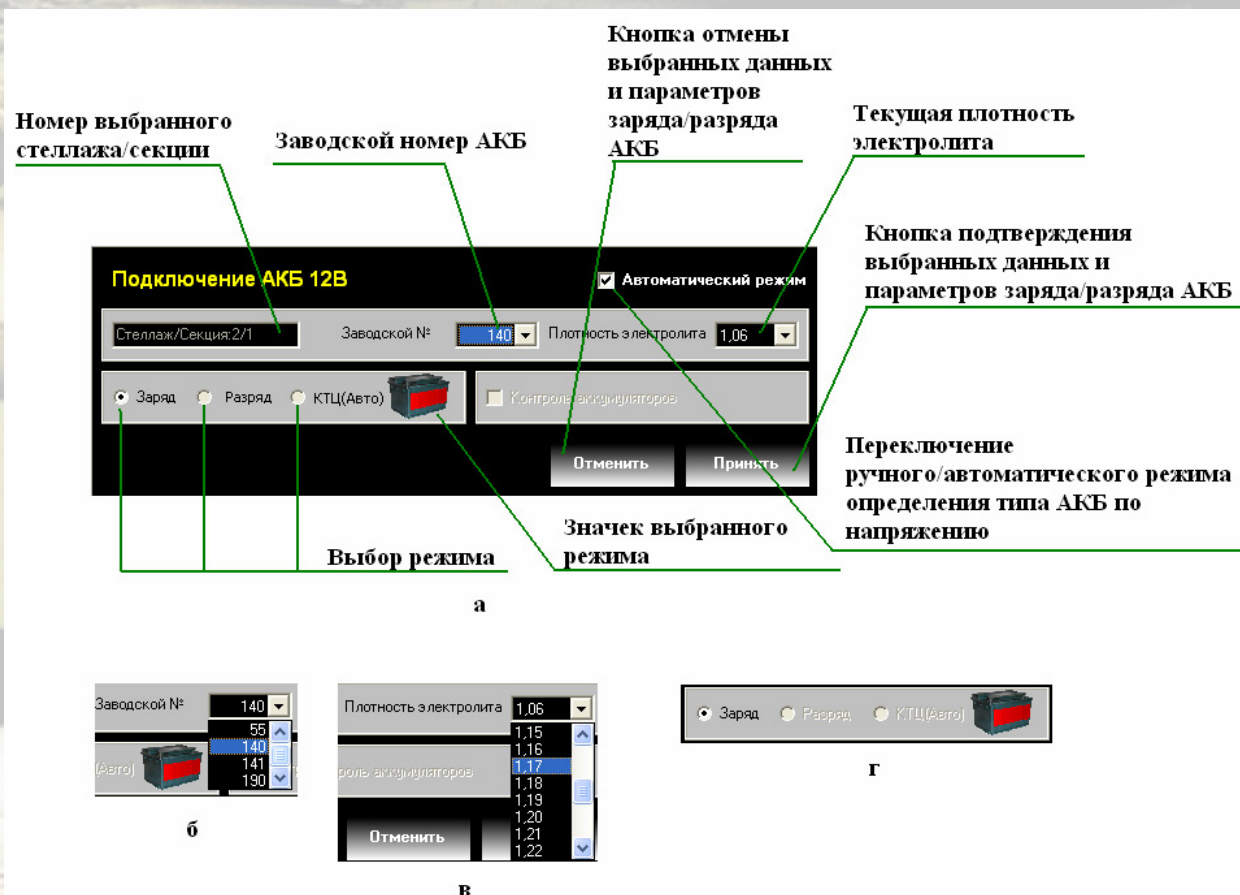




Рис.8

На рисунке 8 представлено окно задания данных и параметров заряда/разряда АКБ. Далее приведены некоторые пояснения к рисунку.

**Номер выбранного стеллажа/секции** – номер выбранного в данный момент стеллажа/секции;

**Заводской номер аккумуляторной батареи** – заводской номер аккумуляторной батареи, с которой в данный момент производится работа. Выбор заводского номера из списка номеров производится оператором. Для этого необходимо навести указатель мыши на окошко заводского номера и щелкнуть один раз левой клавишей мыши, после чего выбрать требуемый номер из списка (см. рис. 8б);

**Текущая плотность электролита** – плотность электролита данной батареи, измеренная оператором перед началом процесса заряда/разряда. Для того чтобы внести значение текущей плотности электролита необходимо подвести указатель мыши к окошку текущей плотности электролита и нажать один раз левую клавишу мыши, после чего выбрать из списка значение измеренной плотности (см. рис. 8в);

**Выбор режима заряда/разряда** – с помощью данных флажков выбирается режим заряда/разряда батареи. Для того чтобы выбрать требуемый режим заряда/разряда необходимо подвести указатель мыши к флажку и нажать один раз левую клавишу мыши;

*Замечание:* Для стеллажей без разряда панель выбора режима заряда/разряда будет иметь вид, представленный на рисунке 8г.

**Значок выбранного режима заряда/разряда** – данный значок изменяет свой цвет, в зависимости от того, какой режим заряда/разряда выбран. Пояснения каждого цвета значка приведены в легенде программы (см. рис.11);

**Кнопка подтверждения выбранных данных и параметров заряда/разряда АКБ** – кнопка подтверждения выбранных оператором данных и параметров заряда/разряда АКБ. Для нажатия данной кнопки необходимо подвести к ней указатель мыши и нажать один раз левую клавишу мыши;

**Кнопка отмены выбранных данных и параметров заряда/разряда АКБ** – кнопка отмены выбранных оператором данных и параметров заряда/разряда АКБ. Для нажатия данной кнопки необходимо подвести к ней указатель мыши и нажать один раз левую клавишу мыши.

**Переключение ручного/автоматического режима определения типа АКБ по напряжению** - в случае когда оператор точно знает, что программа неверно определила тип АКБ из-за низкого напряжения на клеммах, то он может выключить автоматический выбор типа АКБ и окно задания параметров примет вид, показанный на рис. 14. В списке заводских номеров будут доступны номера как для 12В, так и для 24В батарей.

## 9. Меню базы данных типов АКБ

На рисунке 9 представлено меню базы данных типов обслуживаемых АКБ

Для вывода меню базы данных типов обслуживаемых АКБ необходимо навести указатель мыши на надпись **Базы** и нажать один раз левую клавишу мыши, после чего появится список меню (см. рис. 9а). Выбрать из этого списка строку **Типы АКБ** и нажать один раз левую клавишу мыши. После этого появится база данных типов обслуживаемых АКБ (см. рис. 9б). Все данные этой таблицы паспортные и вводятся оператором. Комментарии к заголовкам столбцов таблицы приведены на рисунке. Для ввода данных в таблицу необходимо подвести указатель мыши к требуемой ячейке таблицы и нажать два раза левую клавишу мыши, после чего с клавиатуры ввести необходимые буквы и цифры. Для добавления нового типа аккумуляторной батареи необходимо нажать кнопку **Добавить** (см. рис. 9б). После этого появляется пустая строка, в которую вносятся новые данные и параметры. Для удаления типа аккумуляторной батареи необходимо выделить



требуемую строку. Для этого нужно подвести указатель мыши к необходимой строке и нажать один раз левую клавишу мыши, затем нажать кнопку **Удалить** (см. рис. 9б). Для закрытия меню базы данных типов обслуживаемых АКБ необходимо навести указатель мыши на кнопку **Выход** (см. рис. 9б) и один раз нажать на левую клавишу мыши.

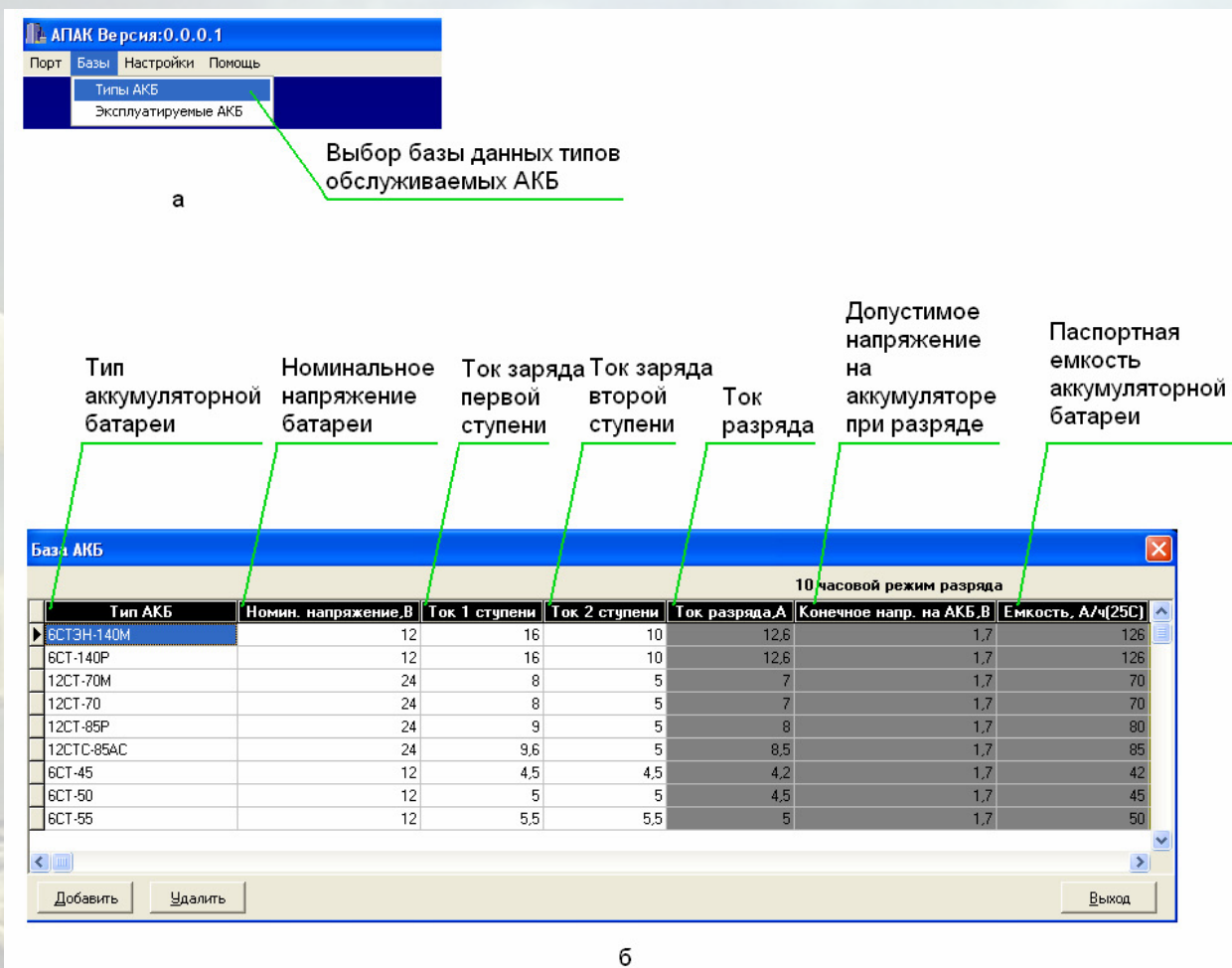


Рис. 9

## 10. Меню базы данных обслуживаемых АКБ

На рисунке 10 представлено меню базы данных обслуживаемых АКБ. Для вывода данного меню необходимо навести указатель мыши на надпись **Базы** и нажать один раз левую клавишу мыши, после чего появится список меню (см. рис. 10а). Выбрать из этого списка строку **Эксплуатируемые АКБ** и нажать один раз левую клавишу мыши. После этого появится таблица данных обслуживаемых АКБ (см. рис. 10б). Комментарии к заголовкам столбцов таблицы приведены на рисунке. Все данные этой таблицы вводятся оператором.



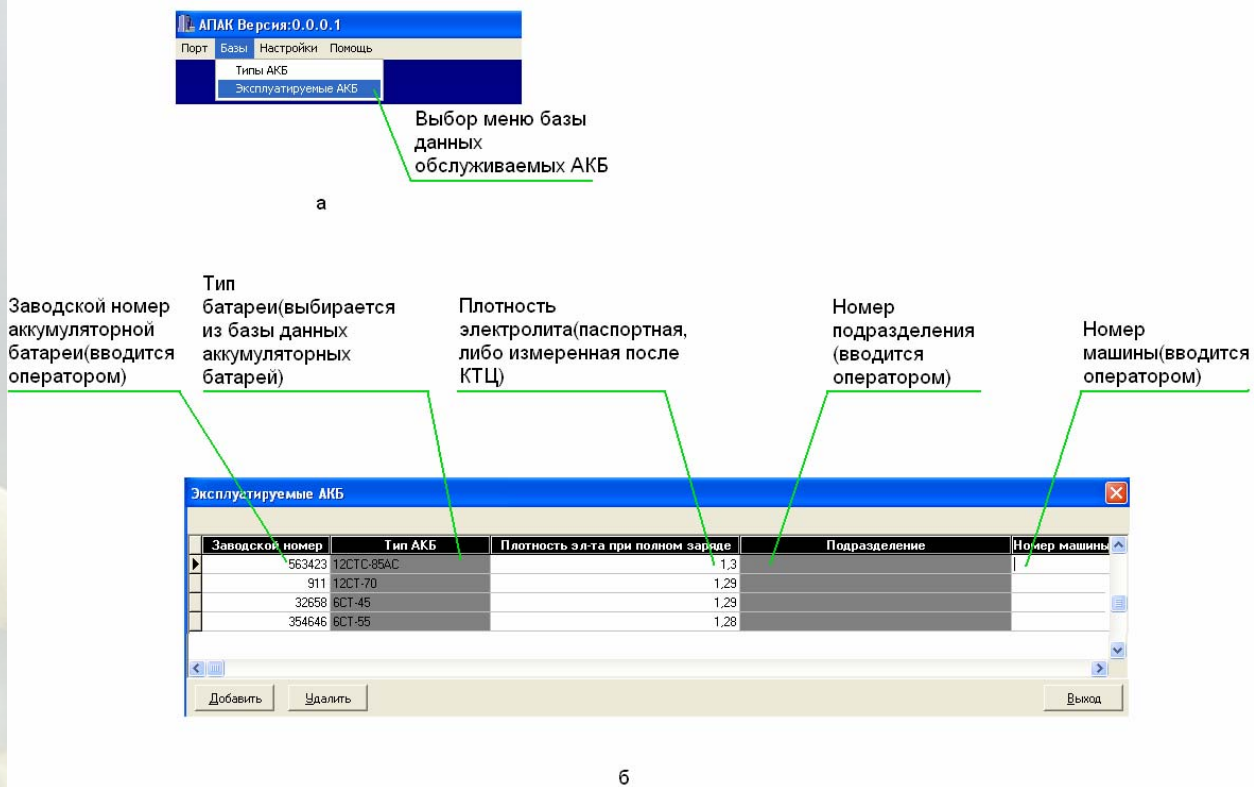


Рис. 10

### 11. Легенда

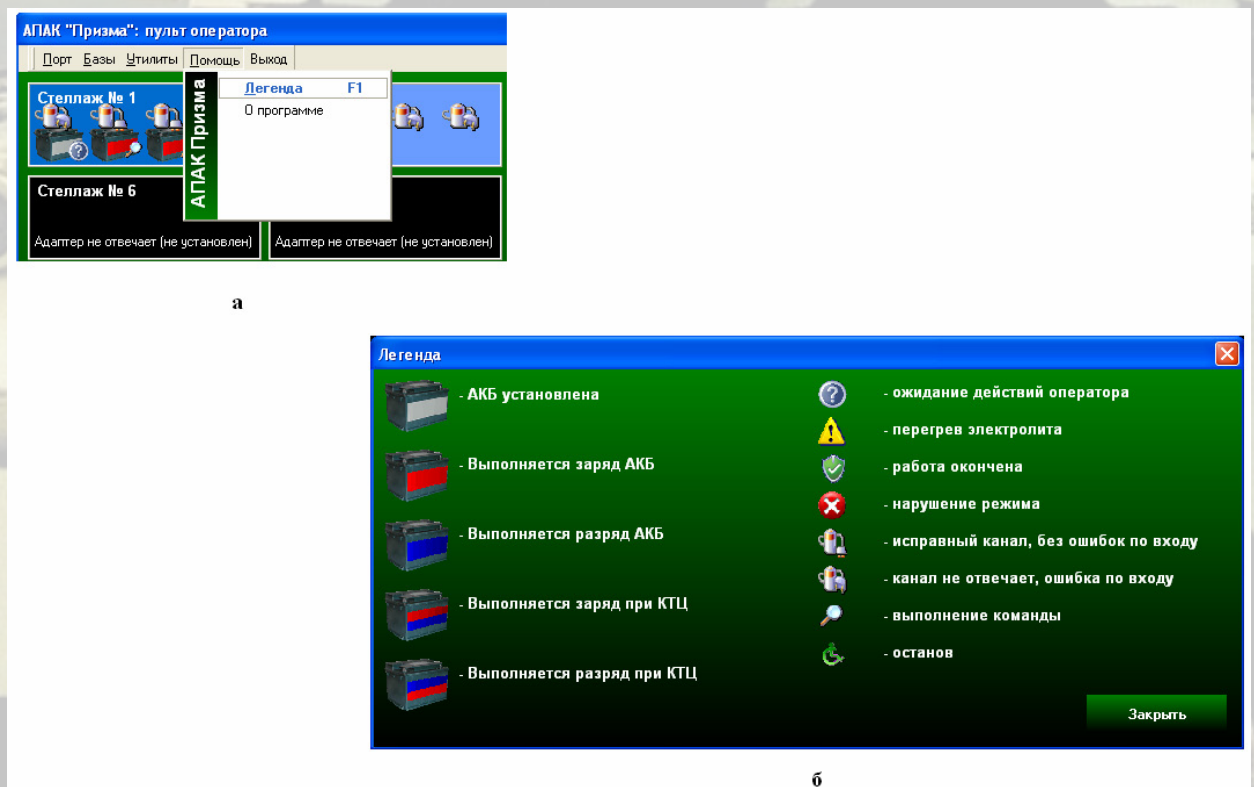


Рис. 11

Для удобства пользования программой, а также для наглядности производимых комплексом процессов, в программе применяются специальные значки и символы. Комментарии к этим значкам и символам приведены в легенде программы. Для вызова



легенды необходимо навести указатель мыши на надпись **Помощь** и нажать один раз левую клавишу мыши, после чего появится список меню (см. рис. 11а). Выбрать из этого списка строку **Легенда** и нажать один раз левую клавишу мыши. После этого появляется легенда (см. рис. 11б) Для закрытия легенды необходимо подвести указатель мыши к кнопке **Заккрыть** и нажать один раз левую клавишу мыши.

## 12. Контроль створки стеллажа

В процессе заряда/разряда АКБ может возникнуть необходимость открыть створку стеллажа без прерывания процессов с уже установленными АКБ (выравнивание плотности, уровня электролита, снятие или установка АКБ). Для того чтобы при открытии створки не прервать процесс заряда/разряда нужно включить контроль створки стеллажа. Для включения необходимо навести указатель мыши на выбранный стеллаж и нажать правую клавишу мыши, после чего появится список меню (см. рис. 12а). Выбрать из этого списка строку **Включить контроль створки стеллажа** и нажать один раз левую кнопку мыши.

После чего в экране стеллажа появится значок (см. рис. 12б).

После того, как оператором будут проведены действия в открытом стеллаже и закрыта створка, произойдет автоматическое отключение контроля створки и для повторного открытия стеллажа будет необходимо повторить все действия заново.

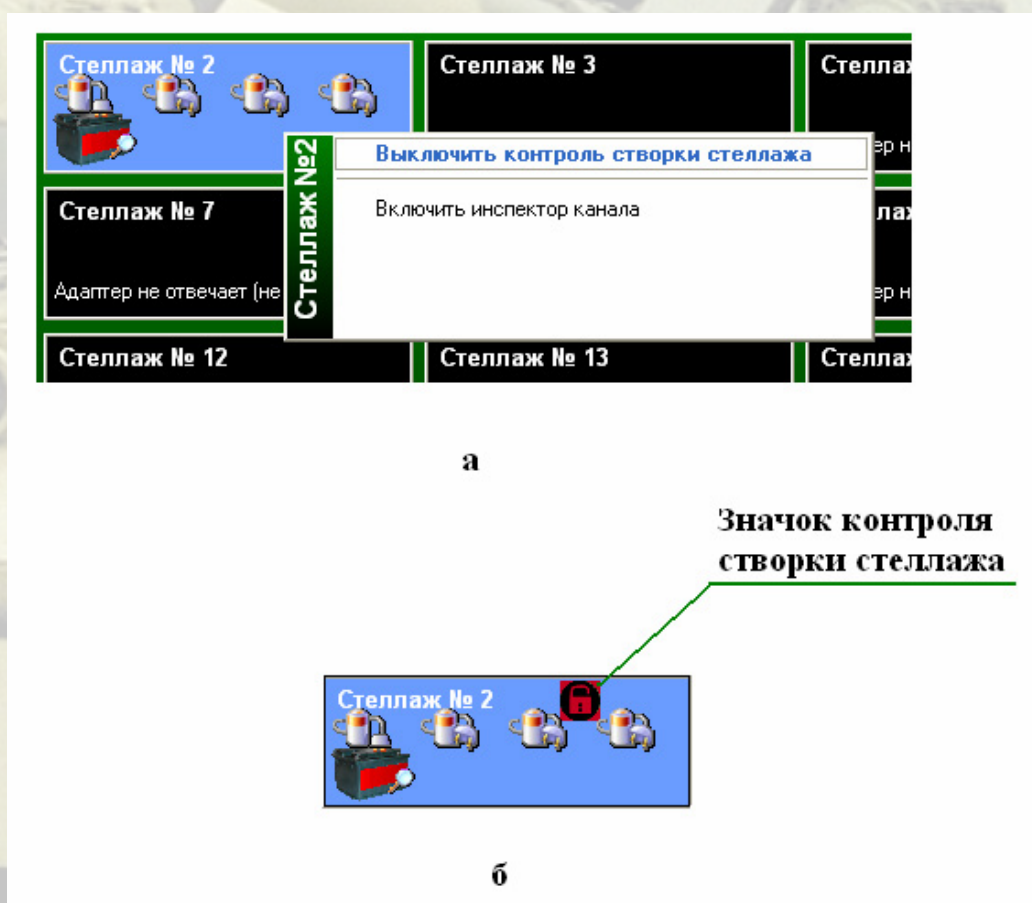


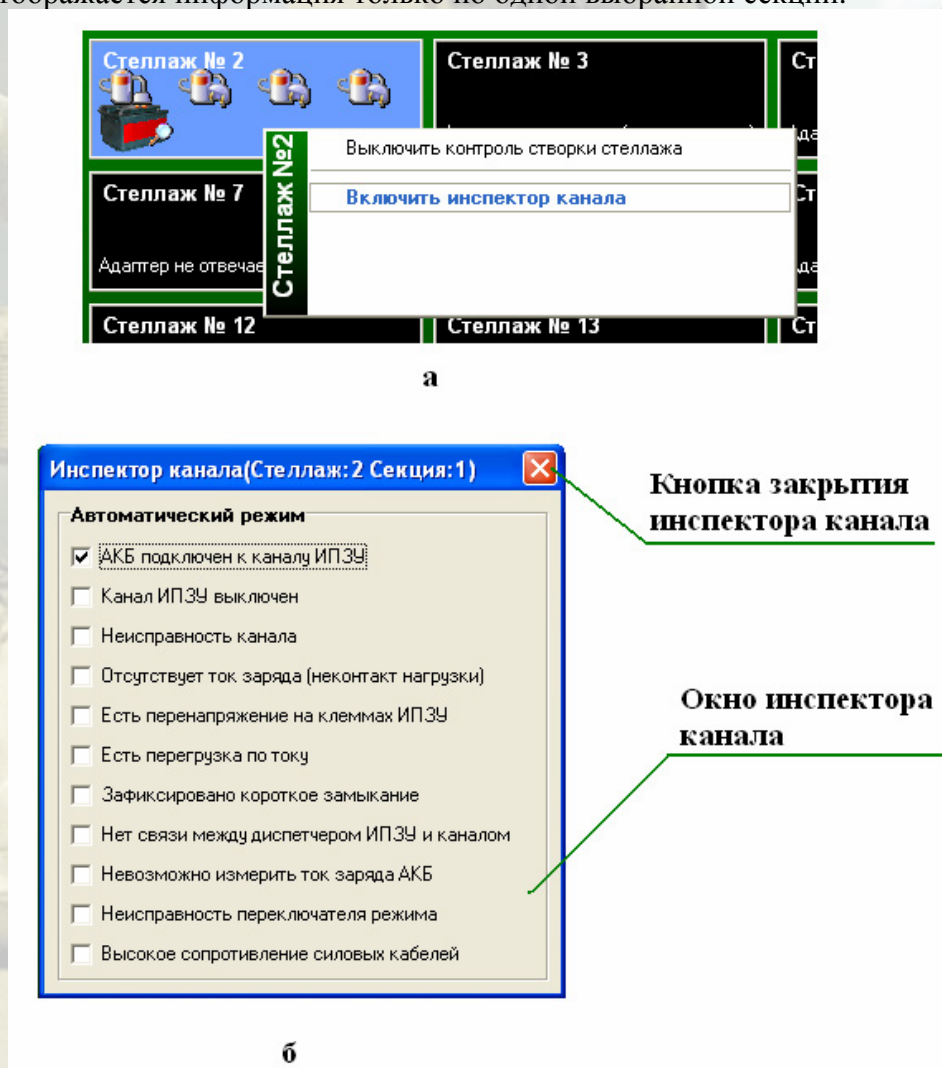
Рис. 12



### 13. Инспектор канала

С целью диагностики и определения неисправностей, возникающих в результате выполнения текущей операции по обслуживанию АКБ в программе предусмотрен инспектор канала.

Для отображения окна инспектора канала необходимо выбрать нужную секцию в стеллаже, нажать правую клавишу мыши и в появившемся списке меню выбрать строку **Включить инспектор канала** (см. рис. 13а). После чего появится окно (см. рис. 13б), в котором отображается информация только по одной выбранной секции.

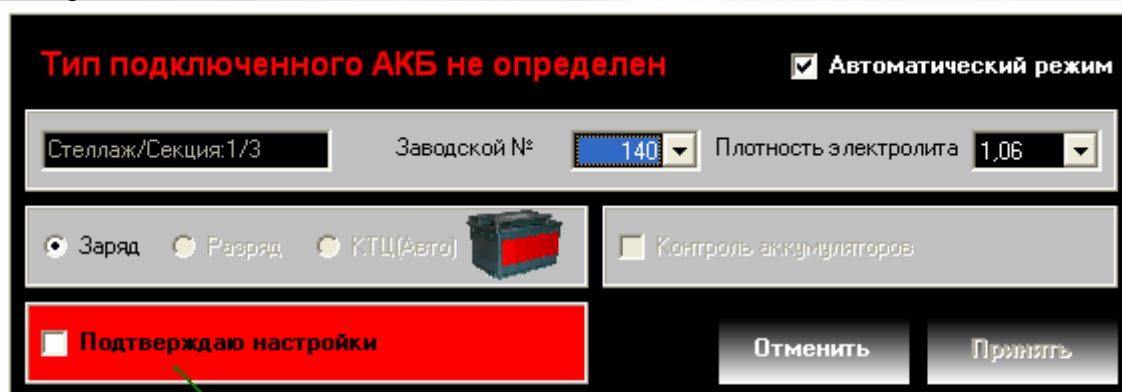


### 14. Заряд АКБ, разряженных ниже нормы.

В случае, когда аккумуляторная батарея разряжена более чем 1,7В на аккумуляторе, программа не может определить тип АКБ по напряжению. В этом случае при нажатии на кнопку задания данных и параметров АКБ появляется окно задания данных (см. рис. 14), в котором оператор сам должен выбрать тип АКБ. В списке заводских номеров будут присутствовать номера как 12В батарей, так и 24В. В данном случае оператор должен быть предельно внимателен и выбрать номер именно той АКБ, которая установлена, т.е. недопустимо указать номер 24В батареи для 12В, и наоборот.



После чего оператор подтверждает свой выбор, поставив галочку в окне подтверждения выбора типа АКБ.



The screenshot displays a software window with a black background and white text. At the top, a red title bar reads "Тип подключенного АКБ не определен" (Connected battery type not determined). To the right of the title bar is a checked checkbox labeled "Автоматический режим" (Automatic mode). Below the title bar, there are three input fields: "Стеллаж/Секция: 1/3" (Rack/Section: 1/3), "Заводской №" (Factory No.) with a dropdown menu showing "140", and "Плотность электролита" (Electrolyte density) with a dropdown menu showing "1.06". Below these fields, there are three radio buttons: "Заряд" (Charge), "Разряд" (Discharge), and "КТЦ(Авто)" (KTC(Auto)), with a small battery icon to the right. To the right of the radio buttons is a checkbox labeled "Контроль аккумуляторов" (Battery control). At the bottom of the window, there are three buttons: a red button with a white checkbox and the text "Подтверждаю настройки" (I confirm settings), a grey button labeled "Отменить" (Cancel), and another grey button labeled "Принять" (Accept).

**Окно подтверждения выбора типа АКБ**

Рис. 14

**Внимание:** разработчик программы АПАК – ЗАО ПО «Комплекс» оставляет за собой право вносить изменения в программе, с последующим уведомлением пользователей.

Разработчик принимает заявки и пожелания, связанные с работой программы.



## 4. Часто задаваемые вопросы

---

---

1. Весь экран компьютера «черный» (все стеллажи обозначены черным цветом). При этом включены ИПЗУ, стойки разрядные, есть подключенные АКБ

**Причина: отсутствует связь**

*Указаны только реальные случаи неисправностей:*

- проверить включение системного контроллера (д. светиться переключатель «Вкл» и индикатор трансивера д.б. зеленого цвета) – **Верхняя Пышма.**
  - плохой контакт в разъемах ИПЗУ (вынуть – вставить разъем, можно без отключения питания устройства) - **Карабаш**
  - в стеллаже присутствует АКБ с напряжением примерно 6В. При этом остальные 3 АКБ имеют либо такое же напряжение или ниже. (установить вместо любого АКБ 1 АКБ с напряжением не ниже 7В) – **встречается везде, где установлен комплекс**
  - клеммы АКБ или крокодилов значительно окислены, что вызывает вышеуказанную причину (**32 военный городок г.Екатеринбург**)
2. Выполняется частое аварийное отключение даже исправных АКБ

**Причина: Недостаточное питание комплекса 380В**

*Указаны только реальные случаи неисправностей:*

- потребляемая мощность рассчитывается как 400Вт на канал (цифра указана с запасом). В случае, если от этой же сети питается другой мощный потребитель, то чрезмерная нагрузка при заряде может вызвать снижение напряжения и привести к сбоям в работе ИПЗУ, в результате чего срабатывает защита комплекса. – **В.Пышма.** Единственный способ – это обеспечение достаточной мощностью, либо использование его в то время, когда отключен другой потребитель.
3. При подключении наблюдается скачок температуры электролита либо резкий рост, при этом температура электролита значительно не изменятся

**Причина: Плохой контакт в соединителях либо неисправность датчика**

*Указаны только реальные случаи неисправностей:*

- если сам датчик исправен, т.е. не разбита его колба, то самостоятельно улучшать контакт без доп. подготовки не рекомендуется.
4. После установки на заряд значительно разряженной АКБ происходит ее быстрая зарядка (около 1 часа), при этом плотность электролита значительно не меняется

**Причина: Неисправна АКБ либо «плохой электролит»**

*Указаны только реальные случаи неисправностей:*



- любая АКБ имеет особенность, что в процессе заряда после достижения своего предела в ней прекращается рост напряжения, а через некоторое время происходит даже его снижение – именно этот момент и обрабатывается комплексом. Вероятнее всего это низкое качество электролита или сульфатированные электроды

5. После установки на заряд АКБ происходит ее почти мгновенное отключение

**Причина: Неисправна АКБ.**

*Указаны только реальные случаи неисправностей:*

- самая частая причина – это либо обрыв между аккумуляторами в АКБ либо наоборот КЗ между ними, тогда комплекс фиксирует либо перенапряжение на клеммах либо перегрузку по току и даже КЗ в результате чего либо сработает защита либо, если АИ зафиксирует высокое напряжение на клеммах АКБ, система может ошибочно посчитать, что АКБ заряжен

6. Зачем указывать текущую плотность электролита Как задать необходимую плотность АКБ и на что это повлияет.

Плотность электролита указывается при индивидуальном подключении АКБ и выбирается из предложенного списка

При задании текущей плотности АКБ можно получить дополнительные функции, как то:

- оценить степень заряженности АКБ с учетом температуры электролита
- определить расчетную емкость АКБ
- установить правильно таймер (время) заряда АКБ, через которое гарантированно будет выполнено отключение
- шкала степени заряда АКБ будет отображать реальную степень заряженности и процесс заряда АКБ

**Примечание В настоящее время разрабатывается алгоритм, позволяющий исключить необходимость задания плотности электролита**

7. Можно ли обмануть комплекс, задав меньшую плотность электролита

Если задать меньшую плотность электролита, то это никак не повлияет на сам процесс заряда т.к. это окажет влияние лишь на расчетные величины, которые были указаны ранее, а таймер буде взведен на большее время, но гарантированно раньше будут отработаны ряд алгоритмов для определения степени заряженности АКБ

8. Как комплекс определяет готовность заряда/разряда АКБ

В комплекс заложено несколько алгоритмов:

- окончание заряда по таймеру (если указать большую плотность, то таймер буде взведен на меньшее время и выключение произойдет раньше)
- устойчивая стабилизация и снижение напряжения на клеммах АКБ в течение 1 часа
- достижение на клеммах АКБ максимального значения напряжения из учета 2,6В на 1 аккумулятор



- достижение хотя бы на одном из АКБ напряжения 2.6В (при включенном контроле аккумуляторов)
- рост температуры АКБ и достижение ее критического значения (35 – подключение запрещено, 45 – выполняется аварийное отключение).

Выбор нужного алгоритма осуществляется автоматически с корректировкой программы

9. Зачем указывать заводские номера обслуживаемых АКБ

В комплекс закладывается модернизация, которая позволит выполнять мониторинг процесса с его фиксированием в базе данных по каждому АКБ при каждом его обслуживании в течение всего срока эксплуатации. Данный модуль формирования баз уже заложен в программу. После ввода в работу модуля печати статистики будет возможно просмотреть всю историю по обслуживаемым АКБ, которые вы уже обслуживаете

10. Зачем в окне настройки подключения АКБ присутствует «галочка» Авто/Ручной

Исправные АКБ не могут быть разряжены ниже чем 1.7В на одном аккумуляторе. В противном случае – этот аккумулятор следует отремонтировать, а при невозможности – утилизировать. Дальнейшая эксплуатация таких АКБ – неправильный подход, потому как при таких глубоких разрядах в АКБ происходят уже необратимые процессы и АКБ не поддается ремонту, в любое время он может прекратить свою работу совсем. Однако, было высказано предложение, чтобы иметь возможность заряжать АКБ неисправные за неимением других ввести режим ручного ввода.

В авторежиме комплекс способен самостоятельно определять тип АКБ по напряжению, но если будет установлен неисправный 24В АКБ, то система может ошибиться и принять его за 12В АКБ. Поэтому, чтобы иметь возможность принудительно задать ему тип включается флажок «ручной» и вы получаете доступ ко всей базе АКБ

Функция автоопределение – сервисная, которая облегчает и ускоряет процесс подключения АКБ, убирая из списка ненужные типы и сортируя их

11. Зачем в окне настройки подключения АКБ присутствует «галочка» Контроль АКБ

Контроль АКБ необходим в случае если у вас есть возможность проводить диагностические работы с АКБ, у которой можно измерять напряжения на каждом аккумуляторе. В этом случае при установке данного флажка система будет автоматически наблюдать за каждым аккумулятором АКБ

12. Зачем в панели контроля параметров присутствует дополнительное окно параметров КТЦ

В данном окне просматриваются напряжения на аккумуляторах АК при включенном режиме контроль АКБ

**Примечание** Вероятнее всего данная опция в дальнейшем будет отключена в связи с вводом в эксплуатацию герметичных АКБ



## 13. Почему расчетная емкость АКБ не соответствует паспортной.

Расчетная емкость сама по себе может незначительно не соответствовать паспортной из-за технологии ее изготовления. В процессе эксплуатации эта емкость тем более изменяется.

Расчетная емкость – это оценка, которую система дает АКБ при указании начальной плотности электролита, плотности при окончании заряда и начальной температуре АКБ. Используя эти три цифры, производится оценочный расчет, который принципиально ни на что не влияет, а выполняет лишь сервисные функции.

## 14. Чем грозит переполусовка при подключении

При переполусовке отключатся все внутренние схемы комплекса в целях защиты и установленный аккумулятор не определится комплексом – т.е. АКБ с подключенными проводами питания буде невиден на АИ и экране монитора

## 15. Может ли КЗ любого рода вызвать повреждение комплекса.

Данные КЗ происходят при отказе оборудования и не связаны с порядком работы с комплексом

- При КЗ в силовых кабелях произойдет выгорание предохранителя, установленного в коробке соединительной модуль – стеллажа
- При КЗ в цепях питания АИ по +5В произойдет выгорание предохранителя по подключенному каналу (м.быть до 4)

КЗ при обслуживании неисправных АКБ

- выполняется срабатывание защиты комплекса и аварийное отключение

## 16. Происходит срабатывание УЗО в РУ-80

**Причина: утечка тока на корпус оборудования**

- необходима диагностика и замена оборудования предприятием – изготовителем. Использование данного модуля не допускается из соображений безопасности

## 17. Что происходит в момент открытия створки при обслуживании АКБ

Комплекс постоянно контролирует состояние створки стеллажа и препятствует выполнению любых операции при открытой створке. При попытке открыть створку в момент, когда выполняется заряд или разряд происходит аварийное отключение во избежание попадания водорода в аккумуляторное помещение и возможных ожогов со стороны кипящего электролита

Однако, имеется возможность контролируемого открытия створки с помощью специальной программной опции, когда вы можете временно заблокировать контроль, открыть створку, выполнить какие-либо действия (вынуть АКБ, заменить, поправить контакт и т.д), а после закрытия створки автоматически включится контроль

## 18. Возможно ли работа комплекса в отсутствии 380В.



- В отсутствии питания 380 комплекс не может функционировать.
- В случае пропадания одной из фаз необходимо срочно выключить ИПЗУ, так как это может привести к их порче
- ряд оборудования (стойки разрядные, системный контроллер, персональный компьютер) запитываются от одной из фаз, поэтому могут функционировать, если ИПЗУ не работают

19. При установке КТЦ (авто) не происходит автопереключение на заряд после разряда

При установке в КТЦ авто сначала выполняется дозаряд АКБ, после чего выполняется его разряд с оценкой отданной емкости, если отданная емкость не соответствует норме, то переключение на заряд автоматически не выполняется, так как система считает, что данный АКБ требует ремонта или доп. обслуживания (выравнивание уровня, плотности электролита и т.п)

20. Возможно ли одновременно заряжать/разряжать в одном модуль – стеллаже АКБ разного типа и разной степени заряженности

В один модуль стеллаж вы можете одновременно установить абсолютно разные по типу, напряжению, степени заряженности, исправности АКБ. При этом одни могут заряжаться, а другие разряжаться – это даже предпочтительнее так как уменьшается потребляемая мощность ИПЗУ из сети питания 380В

21. Не могу установить АКБ на разряд

- попытка выполнить разряд на модуль - стеллаже, к которому не подключена разрядная стойка. На таком стеллаже присутствует специальный символ в правом верхнем углу на экране монитора
- не включена разрядная стойка – должен быть специальный символ в правом верхнем углу на экране монитора. Если такого символа нет при включенном питании стойки – неисправна связь со стойкой
- не включены ИПЗУ. Несмотря на то, что при разряде источник питания зарядного устройства не требуется, необходимо, чтобы он был включен, так как его диагностическая информация позволяет более корректно и безопасно работать комплексу при разряде, защищая его оборудование и обслуживающий персонал

22. Как работает шкала уровня заряда

После того как будет указана начальная плотность электролита, то с учетом требуемой плотности и текущей температуры будет определена степень разряженности АКБ. Если она не превышает 75% - т.е. в пределах нормы, тогда на шкале будут показания более 25%. Если превышает 75% (т.е. неисправная АКБ), тогда система, считая, что она все-таки может быть теоретически заряжена, увеличивает шкалу изменяя ее градуировку под новую емкость, но оставаясь на 25% уровне. Данный процесс можно заметить, если оценить расчетную емкость – если она превышает паспортную, значит данная процедура была выполнена программой

23. После окончания заряда плотность, не достигает нужного значения.

- Если АКБ полностью исправна, следует иметь ввиду, что все расчеты программой делаются как приведенные к 25С. Поэтому, если температура электролита после



окончания заряда была выше 25С, значит, после его остывания она может подняться, равно как и при любом другом снижении температуры.

- все это справедливо, если выполнены элементарные требования по выравниванию плотности и уровня электролита, т.к. такие замеры производятся по одной из средних банок, где измеряется и температура электролита и считается, что в остальных банках условия те же самые.

