НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
"АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ"

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧИТЕЛЯ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ

АС-АОГ-01м$^{+}$

исполнение В
EDK-1000-2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АС-0002.01.000.00м$^{+}$ РЭ

г. Ростов на Дону
2014

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Общие указания	3
3	Назначение	3
4	Выводимая информация, функции и технические данные	4
5	Состав комплекта	6
6	Устройство и работа	7
7	Размещение и монтаж	18
8	Указания мер безопасности	19
9	Подготовка к работе	19
10	Порядок работы	20
11	Техническое обслуживание	20
12	Возможные неисправности и методы их устранения	24
13	Правила хранения	25
14	Транспортирование	25

Приложение №1 Предэксплуатационная проверка	26
Приложение №2 "Регистратор параметров"	26
Приложение №3 Настройка ограничителя	27
Приложение №4 Коррекция хода часов	33
Приложение №5 Таблица кодов операций настройки	33
Приложение №6 Описание разъемов датчиков	34
Приложение №7 Упрощенная настройка в полевых условиях	35
Приложение №8 Вторые назначения кнопок	36
Приложение №9 Вариант исполнения: ручки управления	37
Приложение №10 Центры подготовки ползователей	38
Приложение №11 Реквизиты изготовителя	38

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации содержат сведения о конструкции и принципе действия системы АС-АОГ-01м$^{+}$ исполнение В (в дальнейшем АОГ), указания, которые необходимо выполнять для правильной и безопасной эксплуатации грузоподъемного крана, а также указания по техническому обслуживанию, выявлению и устранению причин отказов, правилам хранения и транспортирования.

Руководство разработано с учетом требований ГОСТ 2.601-2006.

1.2. При эксплуатации системы АОГ необходимо руководствоваться данным документом.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. К работе с системой АОГ допускаются лица, изучившие правила её эксплуатации в объёме данного документа, прошедшие стажировку и проверку практических навыков, сдавшие зачёт по технике безопасности.

2.2. Наличие системы АОГ на кране не снимает ответственности с крановщика в случае опрокидывания крана при подъёме груза.

2.3. Комплектность системы АОГ - в соответствии с паспортом АС-0002.01.000.00 ПС.

2.4. Порядок установки и размещения системы АОГ на кране изложен в инструкции по монтажу, пуску и регулированию на месте применения АС-0002.01.000.00 ИМ.

2.5. После размещения системы АОГ на кране, её настройки и испытания, в паспорте должна быть сделана соответствующая запись.

3. НАЗНАЧЕНИЕ

3.1. Система автоматического ограничителя грузоподъёмности АС-АОГ-01м$^{+}$ предназначена для установки на грузоподъемных кранах любого вида базирования и типа стрелы для защиты от перегрузок и опрокидывания путем автоматической остановки механизмов крана, в том числе при работе в стесненных условиях и/или вблизи ЛЭП. **Система содержит координатную защиту и встроенный регистратор параметров.**

При достижении предельных нагрузок или иных опасных состояний система АОГ запрещает работу механизмов, увеличивающих опасность повреждения или опрокидывания крана, и разрешает работу механизмов, обеспечивающих вывод крана из опасного состояния.

Система АС-АОГ-01м$^{+}$ удовлетворяет всем требованиям как прежних Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных сооружений, так и новых "Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения".

3.2. Условия эксплуатации:

Датчики системы относятся к изделиям I порядка, степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-96, категория размещения У1 по ГОСТ 15150-69, допускают эксплуатацию в интервале температур от -45˚С до +55˚С.

Блок АОГ относится к изделиям II порядка, степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96, категория размещения У2.1 по ГОСТ 15150-69, допускает эксплуатацию в интервале температур от -45˚С до +55˚С.

Система сохраняет работоспособность после нахождения в нерабочем состоянии при температуре -55°.

В процессе эксплуатации система АОГ допускает:

- относительную влажность окружающего воздуха до 98% при температуре +25˚С;
- вибрации в диапазоне частот 10-80 Гц с ускорением до 30м/с^2;
- ударные нагрузки с ускорением до 100 м/с^2;
- транспортную тряску с частотой 90-120 ударов в минуту с ускорением до 30 м/с^2;

Питание системы АОГ осуществляется напряжением 220В с допустимым отклонением в пределах 85 ÷ 265В;

4. ВЫВОДИМАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ФУНКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

4.1. Выводимая информация:

На лицевую панель прибора *постоянно* выводится **основная** информация:

- сигнализатор режима работы крана (зеленый-НОРМА, желтый-ВНИМАНИЕ, красный-СТОП);
- процент загрузки крана в виде трехцветной ленточной диаграммы;
- длина стрелы/угол наклона стрелы/рабочая конфигурация крана;
- вылет;
- текущее значение номинальной грузоподъёмности;

По вызову выводится **вспомогательная** информация:

- масса груза;
- запасовка;
- текущее значение допустимой высоты подъёма крюка;
- давления в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъёма стрелы;
- процент загрузки крана к номинальному значению (цифра);
- отработанный ресурс крана моточасов;
- серийный номер прибора;
- азимут поворота платформы;
- текущее время;

Пользователю доступны следующие данные из регистратора параметров:

- о последних 30 подъемах с перегрузкой:
  - … номер подъема;
  - … дата и время подъёма;
  - … вес поднятого груза;

В мнемоническом виде постоянно выводится информация:

- о работе в передней зоне;
- о работе вблизи ЛЭП;
- о срабатывании ограничителя подъема крюковой подвески;
- о срабатывании ограничителя сматывания троса с лебедки;
- о включении одного из видов ограничений координатной защиты "ПОТОЛОК", "ЦИЛИНДР", "ПОВОРОТ ВЛЕВО", "ПОВОРОТ ВПРАВО".

В случае отказа системы на дисплеях 8 и 13 выводятся коды отказов.

4.2.Функции:

4.2.1. Формирование сигнала автоматической остановки при отключении питания, обрыве кабелей, наличии неисправностей в системе АОГ;

4.2.2. Специальные функции ограничения координат рабочих движений крана:

а) "ПОТОЛОК" - ограничение высоты подъёма оголовка стрелы и автоматическая остановка крана;

б) "ЦИЛИНДР" – ограничение по величине радиуса вылета, не зависящее от угла поворота платформы и автоматическая остановка крана;

в) "ПОВОРОТ ВЛЕВО", "ПОВОРОТ ВПРАВО" – ограничение угла поворота платформы крана и автоматическая остановка.

4.2.3. Приём сигналов от устройств блокировки и органов управления краном, входящих в систему электрооборудования крана (до 11 единиц);

4.2.4. формирование сигналов управления внешними устройствами - бесконтактные реле 380В 2А;

4.2.5. Формирование сигналов управления системой остановки крана и зуммером при достижении предельных нагрузок;

4.2.6. Блокирование работы механизмов, увеличивающих опасность повреждения или опрокидывания крана и разрешение работы механизмов, обеспечивающих вывод крана из опасного состояния, путем анализа намерений оператора;

4.2.7. Звуковая и световая сигнализация при достижении предельной высоты подъёма крюковой подвески и автоматическая остановка крана;

4.2.8. Проверка работоспособности системы АОГ с помощью встроенной системы автоконтроля;

4.2.9. Формирование сигнала "ОТКАЗ"- при отказе какого либо из элементов системы;

4.2.10. Формирование кода обнаруженной неисправности АОГ;

4.2.11. Формирование системных (назначаемых разработчиком крана) сигналов ограничения, куда могут входить, например, ограничения на телескопирование груза, на углы подьема/опускания стрелы, ограничения при работе с гуськом, изменения грузовых характеристик в зависимости от азимута поворота платформы и т.п.

4.2.12. Формирование сигнала извещения о выработке 100% нормативного ресурса крана по ИСО 4301/1, либо иных значений степени выработки ресурса, например, для выполнения каких-либо профилактических процедур на кране.

4.2.13. Запись информации во встроенный регистратор параметров.

4.3. Технические данные:

4.3.1. Число основных параметров, отображаемых на цифровых и аналоговых индикаторах ……....…….……..6;

4.3.2. Общее число вспомогательных параметров, отображаемых на цифровых табло по вызову…..……...12;

4.3.3. Число параметров, отображаемых мнемонически ……13;

4.3.4. Диапазон измерения давлений в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндров подьема стрелы из ряда: 25, 40, 63МПа;

погрешность измерения, не хуже …..……..±0,25%;

4.3.5. Диапазон измерения удлинения стрелы датчиком длины при

телескопировании ……..……..……..(0 ~ 20)м;
погрешность измерения ……...±2,0см;
4.3.6. Диапазон измерения углов наклона стрелы
датчиком угла …….. ...(-10 +90)град.;
погрешность измерения ……..……..±0.2град.;
4.3.7. Допустимая **пиковая** погрешность определения порога срабатывания по грузовому моменту для любых значений длины стрелы, углов ее наклона либо радиусов вылета в пределах паспортных характеристик крана, не более:
собственная….……..±1.0%;
на кране…….……..до ±3.0%;
4.3.8. Погрешность срабатывания системы ограничений координатной защиты крана:
по функции ограничения "ПОТОЛОК" …….……..±0.3м;
по функции ограничения "ЦИЛИНДР" ……±0.3м
по функции ограничения "ПОВОРОТ" ……±2град (формально!)
4.3.9. Погрешность отображения информации на цифровом табло в статическом режиме нагрузки, при любой длине стрелы, радиусе вылета и степени загрузки крана:
- о номинальной грузоподьемности……±1,5% от Рном;
- о степени загрузки крана……...±3% от Рном;
- о фактической массе груза…….……....±3% от Рном;
- о величине вылета……...±0.2м.;
- о высоте подъёма……...±0.2м.;
- о длине стрелы……...±0.02м.;
- об угле наклона стрелы……...±0.2град.;

4.3.10. Дискретность отображения информации о степени загрузки крана ленточной диаграммой: 10% в диапазоне от 50 до 90% и 5% в диапазоне от 90 до 115%;

4.3.11. Быстродействие на включение АОГ при возникновении перегрузки, не более ……..0,1±0,02сек.;

4.3.12. Задержка на отключение АОГ после снятия перегрузки (демпфирование колебаний), не более ……..3сек;

4.3.13. Параметры сигнала,
опрашивающего концевые выключатели ……..+24В, 5мА;

4.3.14.Коммутационная способность контактов реле… …..380В,2А;

4.3.15. Срок службы АОГ, лет ……..не менее 10;

4.3.16.Масса комплекта АОГ, включая датчики,.не более 25кг.

5. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

5.1. Система АОГ, рис.1, состоит из составных частей:

1) блок АОГ, включающий "Регистратор параметров" 1 шт,рис.2;
2) датчик грузового момента АС-ДГМ-03 1 шт,рис.5;
(датчики давления поршневой и штоковой полости гидроцилиндра)
3) датчик длины стрелы АС-ДДЛ-02.2+ 1 шт,рис.6;
4) датчик угла АС-ДУГ-02(встроен АС-ДДЛ-02.2+) 1 шт,Рис.7;
5) датчик азимута платформы АС-ДАЗ-01 1 шт,Рис.8;
6) Источник питания АС-БП-01 1 шт,Рис.9;

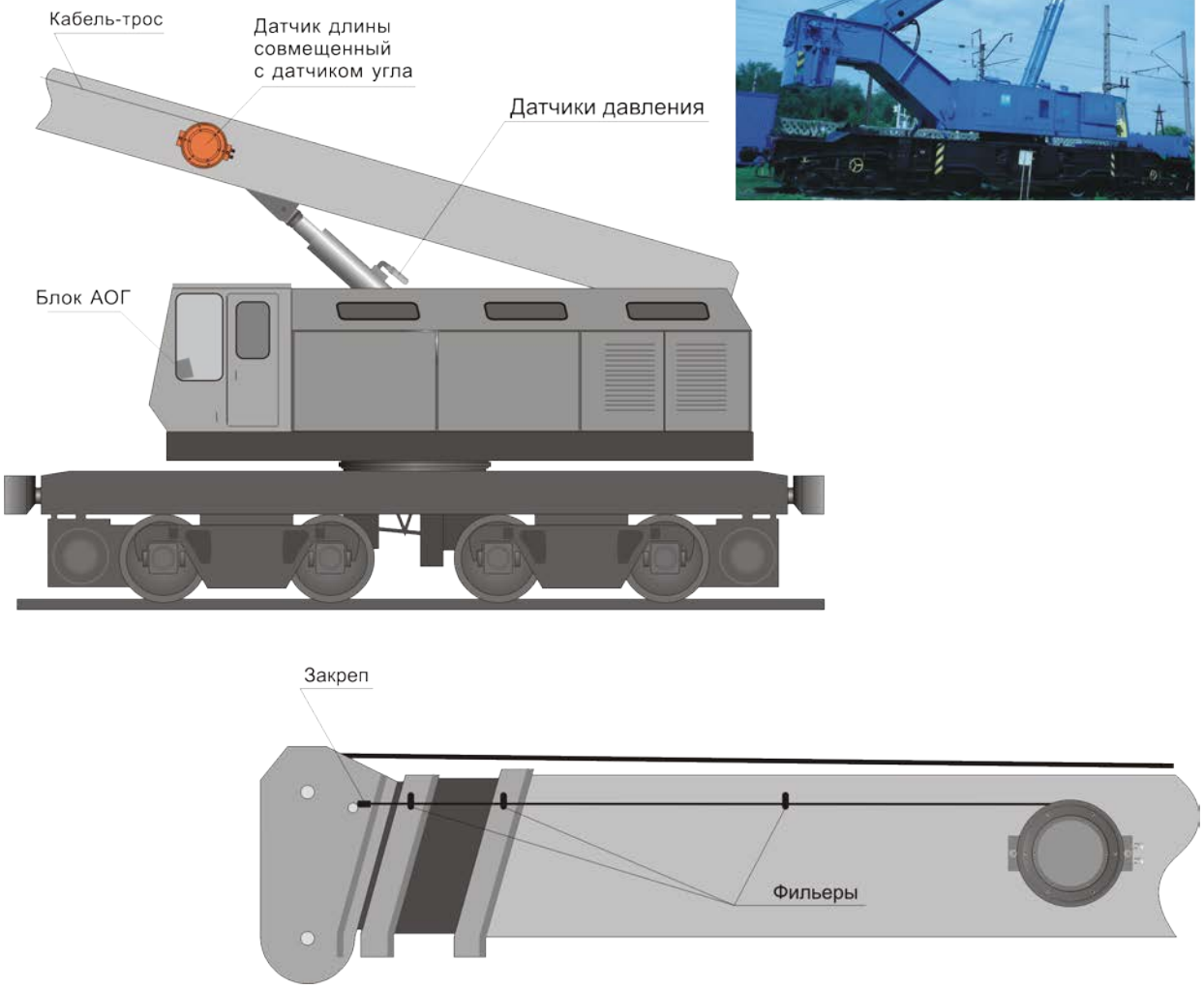


Рис.1
Система АС-АОГ-01м+ и ее размещение на кране

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

6.1. Описание работы проводится по схеме подключения рис.3.

6.2. Размещение элементов системы АОГ на кране показано на рис.1.

Подсоединение АОГ к электрооборудованию крана должно быть произведено в соответствии со схемой подключения рис.3, а именно к разъему X4 расположенному на тыльной стороне блока АОГ (рис.2), на задней стенке.

6.3. Напряжение питания от аккумуляторной батареи либо от преобразователя АС-БП-01 при установке выключателя питания на ИП в положение ВКЛ подается на контакты разъема X4 блока АОГ, рис.3.

6.3.1. В блоке АОГ напряжение +24В(+12В) преобразуется в напряжения, необходимые для питания микроконтроллера.

6.3.2. Для управления внешними устройствами система содержит 2 реле (RL1-RL2) в блоке контроллера и 1 бесконтактное реле 380В 2А

в ИП, управляемые программно и обеспечивающие формирование сигналов управления для блока остановки крана, блока поворота, иных цепей управления, а также для органов внешней индикации аварийных состояний.

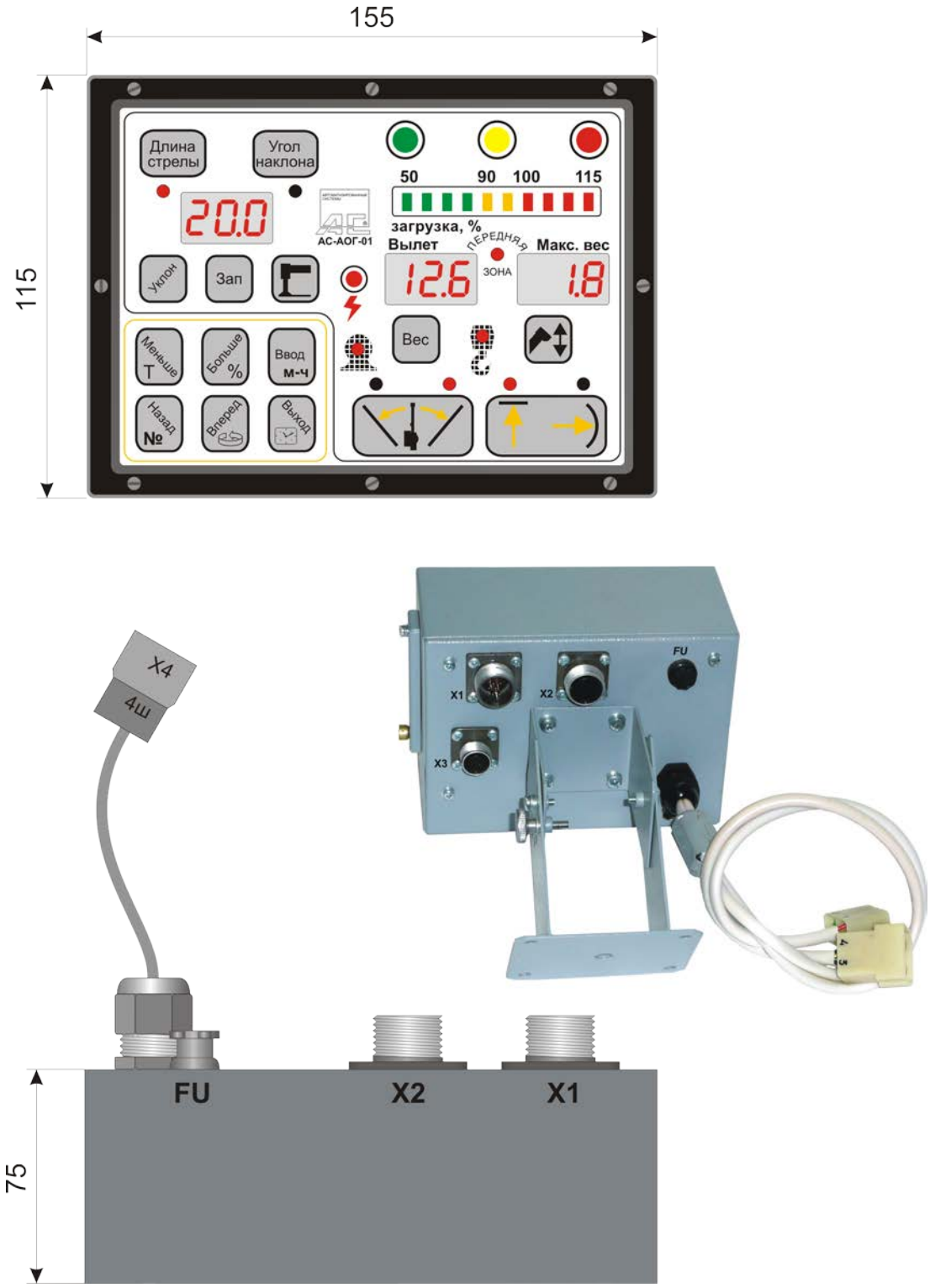


Рис.2

Блок АОГ системы АС-АОГ-01м+, исполнение В

6.3.3. К блоку питания относятся 2 предохранителя FU1 и FU2, рис.2. Самовосстанавливающийся предохранитель FU1 (1А) размещен внутри блока и предназначен для защиты внутренних электронных цепей блока АОГ, а плавкий предохранитель FU2 (5А), размещен на задней стенке блока АОГ и предназначен для защиты цепей управляющих реле от короткого замыкания. Питание реле осуществляется независимо от внутренних электронных цепей блока АОГ.

6.4. Блок АОГ включает в себя модуль индикации и управления (первая плата), вычислительный модуль, модуль ввода цифровых и аналоговых сигналов, модуль АЦП, модули "Регистратора параметров", блока питания и реле (все на второй плате), рис.2.

6.4.1. Система АОГ формирует сигналы для остановки крана в случае возникновения аварийной ситуации, а именно:

а)при загрузке более 105% от общей номинальной грузоподъёмности и попытке произвести подъём крюковой подвески или опускание стрелы.

ВНИМАНИЕ! Допускается подьем груза стрелой при загрузке более 105%, однако по достижении величины загрузки 125% блокируются все операции, кроме опускания груза лебедкой;

б) при подходе крюковой подвески к крайнему верхнему положению и попытке произвести подъём крюковой подвески, телескопирование или опускание стрелы;

в) при попытке телескопировать стрелу с грузом более номинальной грузоподъёмности на данном вылете;

г) при попытке поднять стрелу на угол более 41°, либо опустить стрелу ниже угла 5° ;

д) при неисправности составных частей системы АОГ

е) при достижении установленного оператором предела ограничения высоты подъёма оголовка стрелы (ПОТОЛОК) и попытке произвести выдвижение или подъём стрелы;

ж) при достижении установленного оператором предела ограничения вылета стрелы (ЦИЛИНДР) и попытке произвести выдвижение или опускание стрелы;

и) при достижении установленных оператором порогов ограничения по азимуту поворота платформы вправо и/или влево (АЗИМУТ) и попытке поворота платформы в направлении ограничения **(использование данного режима не рекомендуется!)**;

6.4.2. Для полноценного функционирования блока АОГ к его входам должны быть подключены концевые выключатели системы электрооборудования крана, выполняющие следующие операции:

- концевой выключатель S1 ограничителя подъёма крюковой подвески необходимо электрически соединить на оголовке стрелы с сигнальным проводом кабеля, либо с проводом питания датчика приближения к ЛЭП, если таковой имеется, (в этом случае к сигнальному проводу кабеля должен быть присоединен выходной провод датчика приближения к ЛЭП). При достижении крюковой подвеской крайнего верхнего положения, S1 размыкается. Аналогично подключается выключатель S2 вспомогательного подъема или гуська. При совместной с основным подъемом работе, S1 и S2 включаются последовательно. В результате срабатывания одного из выключателей информация поступает на блок АОГ, который формирует сигнал остановки лебёдок.

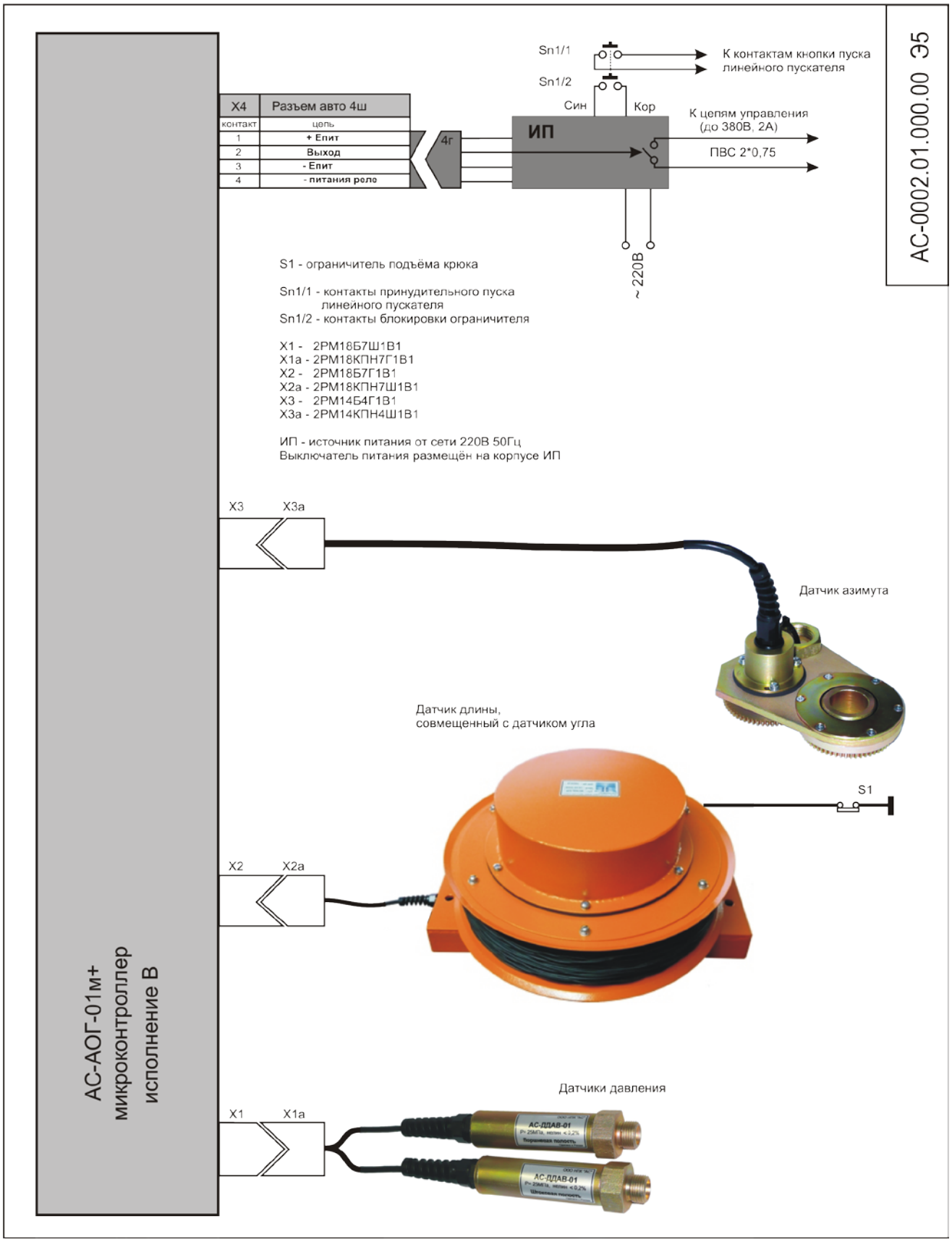


Рис.3

Схема подключения системы АС-АОГ-01м+, исполнение В

Снять блокировку подъёма крюковой подвески можно движением рычага на опускание крюка, либо путём замыкания кнопки Sn2-БЛОКИРОВКА ОГРАНИЧЕНИЙ.

В обычной практике применения крана достаточно использовать подключение по схеме Рис.3.

6.4.3. Для обеспечения автоматической остановки крана системой АОГ, в системе управления крана должен быть предусмотрен блок аварийной остановки, например соленоидный клапан или пускатель установленный таким образом, чтобы при протекании тока по его обмотке осуществлялась работа крана, а при его обесточивании - работа крана прекращалась. Питание соленоидного клапана/пускателя осуществляется по нормально разомкнутым контактам бесконтактного реле RL1. При нормальной работе крана это реле включено и его контакты замкнуты. При возникновении одной из аварийных ситуаций реле RL1 выключается, питание соленоидного клапана/пускателя прекращается и кран останавливается.

6.4.4. В процессе работы микроЭВМ непрерывно анализирует информацию от датчиков, концевых выключателей, датчиков состояния рычагов управления - и производит вычисления: вылета, высоты подьема, веса груза, номинальной грузоподъёмности и процентного отношения загрузки крана к ее номинальному значению. Вычисленные значения сравниваются с граничными значениями, хранящимися в памяти компьютера. В случае, если по какому либо из параметров кран оказался в зоне запретов, а оператор намеревается выполнить рабочую операцию в сторону, способствующую увеличению опасности сверх допускаемых пределов, блок АОГ формирует сигнал, выключающий реле RL1 и, соответственно, кран.

6.4.5. Блок АОГ формирует сигнал управления зуммером, который включается прерывисто в случаях, когда фактическое значение нагрузки находится в пределах от 90% до 100% от номинального;

6.4.6. Зуммер звучит непрерывно в случаях, когда фактическое значение нагрузки превышает значение 105%.

6.4.7. Блок АОГ формирует непрерывный сигнал управления зуммером и останавливает кран при срабатывании любого из видов ограничений.

ВЫХОД ИЗ СОСТОЯНИЯ БЛОКИРОВКИ – путем нажатия и удержания в нажатом состоянии кнопки блокировки Sn1.

В случае, когда подключены концевые выключатели ручек управления, при срабатывании любого из видов ограничений блокируются операции, ухудшающие состояние крана и разрешаются все остальные.

6.4.8. На панели индикации и управления блока АОГ, Рис.4, расположены: линейный аналоговый индикатор загрузки, 3 цифровых дисплея, характеризующих режим работы крана, кнопки управления, кнопки включения и выключения различных видов ограничений координатной защиты и индикаторы, характеризующие состояние системы после нажатия соответствующих кнопок.

Назначение элементов панели управления и индикации

1 – многорежимный дисплей. В зависимости от выбора оператора индицирует либо состояние стрелового и опорного оборудования (в это состояние дисплей переходит автоматически по включении прибора, либо нажатием любой из кнопок 32,33,34), либо длину стрелы (если с помощью кнопки 4 "Длина стрелы" включен указанный режим и горит светодиод 3), либо угол наклона стрелы (если с помощью кнопки 5

"Угол наклона" включен указанный режим и горит светодиод 2), либо процент загрузки (цифра), если нажать кнопку 29, либо азимут поворота платформы, если нажать кнопку 31.

Последовательным нажатием кнопки 34 в левом сегменте дисплея устанавливается угол наклона рельсового пути (режимы 0-9), нажатием кнопки 33 в среднем сегменте дисплея 1 устанавливается коэффициент запасовки грузового каната, нажатием кнопки 32 в правом сегменте устанавливается режим работы опорного контура (коды совпадают с кодами собственного прибора безопасности крана).

- в режиме настройки на этот индикатор выводится код настраиваемого параметра;
- в режиме "Регистратор параметров" – код режима работы регистратора параметров.

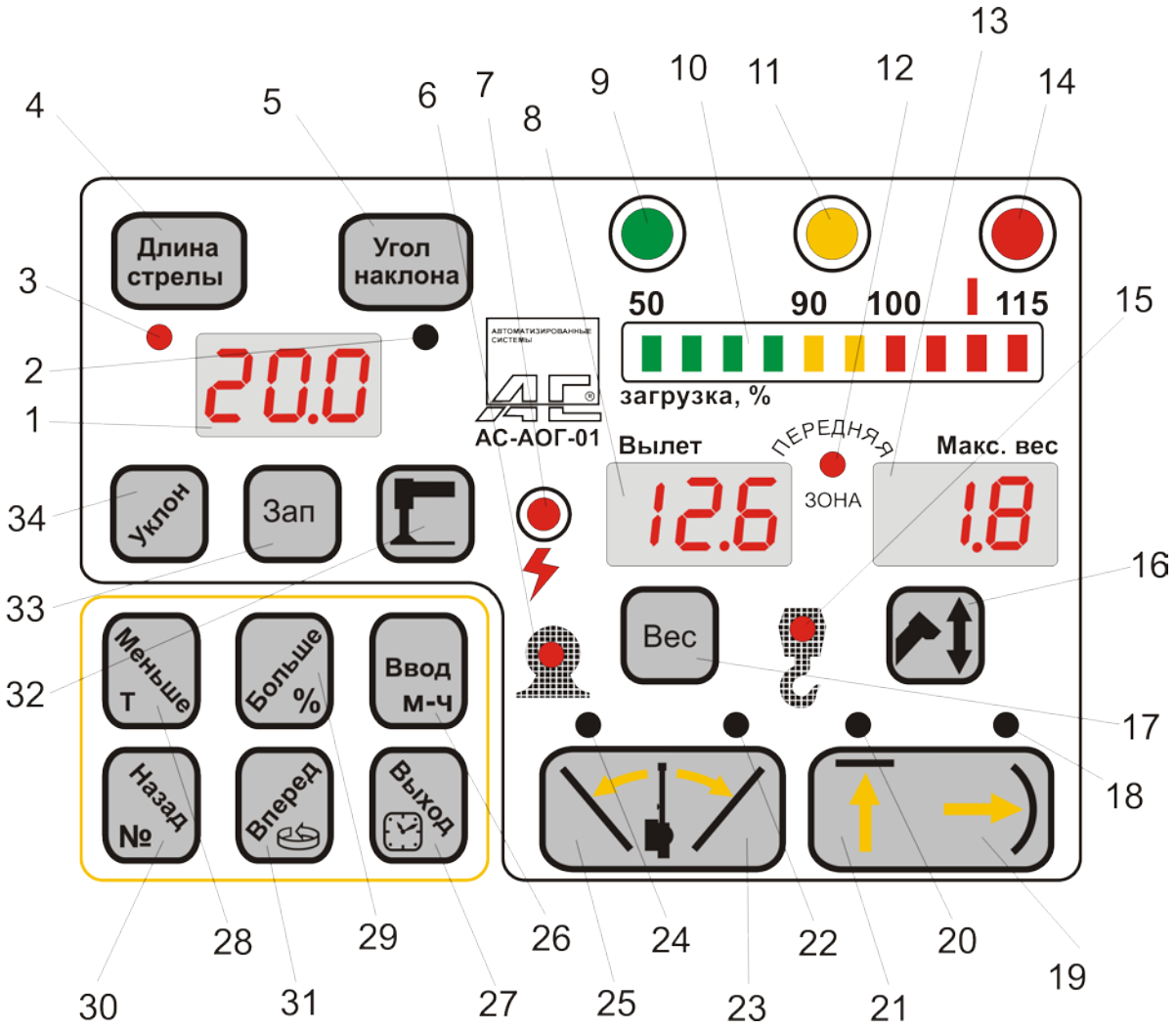


Рис. 4

Панель индикации и управления системы АС-АОГ-01м+ (исполнение В)

2 – индикатор включения режима "Угол наклона стрелы" многорежимного дисплея 1.

3- индикатор включения режима "Длина стрелы" многорежимного дисплея 1.

4- кнопка включения/выключения режима "Длина стрелы" многорежимного дисплея 1.

5- кнопка включения/выключения режима "Угол наклона стрелы" многорежимного дисплея 1.

6- индикатор включения ограничения на сматывание троса с лебедки. В нормальном состоянии горит. Мигает, когда выбран весь допустимый запас троса на грузовой лебедке. В этот момент кран остановлен .

7- индикатор срабатывания сигнализатора приближения к ЛЭП. В нормальном состоянии горит. В зоне ЛЭП – мигает, кран остановлен. Для выхода из режима блокировки необходимо ввести любой из видов координатной защиты. ***В данной конфигурации не используется***.

8- дисплей индикации вылета. Если в рабочем режиме нажать и удерживать кнопку 17 – индицирует значение веса груза на крюке, нажатие кнопки 26 – выводит моточасы наработки (старшие разряды полного числа), нажатие кнопки 27 – текущее время (часы), кнопки 28 - давление в поршневой полости в относительных единицах, а кнопки 30 – серийный № прибора (старшие разряды полного числа).

9- индикатор, характеризующий состояние прибора "Включено" и нормальное (не перегруженное) рабочее состояние крана.

10- аналоговый дисплей величины грузового момента в виде ленточной диаграммы, предназначен для отображения отношения фактического грузового момента к номинальному в процентах. По мере увеличения этого отношения от 50% до 90% засвечивается зеленая полоска индикатора, сегментами, каждый из которых соответствует 10% от номинального грузового момента (при грузовом моменте менее 50% горит только первый левый сегмент. Когда фактический грузовой момент приходится на диапазон от 90 до 100% от номинального, последовательно включаются первый (90-95%), а затем второй (95-**100%)** жёлтые сегменты. Это состояние параллельно дублируется включением индикатора 11.

Одновременно включается прерывистый звуковой сигнал.

Далее, когда фактический грузовой момент превышает 100% от номинального, к горящим зеленым и желтым сегментам, добавляются красные сегменты с шагом 5%, причем одновременно с загоранием второго красного сегмента (105%) загорается индикатор 14, и включается непрерывный звуковой сигнал.

В момент загорания красного индикатора 14 блокируются выдвижение стрелы, опускание стрелы и подъём крюковой подвески. Одновременно начинают мигать дисплеи 13 "Макс. вес" и 8 "Вылет".

11- индикатор состояния более 90% загрузки.

12- индикатор состояния "Работа в передней зоне"

13- Дисплей текущего значения номинальной грузоподъемности крана. Если в рабочем режиме нажать и удерживать кнопку 16 – индицирует значение номинальной высоты подъёма крюка, нажатие кнопки 26 – индицирует моточасы наработки (младшие разряды полного числа), нажатие кнопки 27 – выводит текущее время (минуты), кнопки 28 - давление на датчике штоковой полости в относительных единицах, а кнопки 30 – серийный № прибора (младшие разряды полного числа).

14- индикатор перегрузки. Зажигается при загрузке более 10**5%**.

15- индикатор ограничителя высоты подъема крюка. В нормальном состоянии горит, при срабатывании мигает.

16- кнопка индикации номинальной высоты подъёма крюка. При нажатии переводит индикатор 13 в режим "НОМИНАЛЬНАЯ ВЫСОТА ПОДЬЕМА КРЮКА". Отпускание кнопки возвращает дисплей в режим "Макс.вес"

17- кнопка индикации веса поднятого груза. При нажатии переводит индикатор 8 "Вылет" в режим индикации "ВЕС ПОДНЯТОГО ГРУЗА". Отпускание кнопки возвращает дисплей в режим "Вылет"

18- индикатор-указатель состояния режима ограничения "ЦИЛИНДР". Индикатор загорается и начинает мигать при нажатии на кнопку 19 "ОГРАНИЧЕНИЕ ВЫЛЕТА СТРЕЛЫ". При этом система запоминает текущее значение вылета стрелы на момент нажатия кнопки **19** как ПРЕДЕЛ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫЛЕТА СТРЕЛЫ. Если в процессе работы величина вылета стрелы не превышает предела его ограничения, индикатор горит непрерывно. При достижении вылетом стрелы предела его ограничения индикатор начинает мигать и автоматически блокируется опускание и выдвижение стрелы.

19- кнопка включения режима ограничения "ЦИЛИНДР", предназначена для задания предела ограничения величины радиуса вылета (максимального). Для отмены задания необходимо повторно нажать кнопку. При этом индикатор 18 гаснет.

20- индикатор состояния режима ограничения "ПОТОЛОК". Начинает мигать при установке предела ограничения (нажать кнопку 21).

При этом система воспринимает высоту подъёма оголовка стрелы на момент нажатия кнопки 21 как "ПРЕДЕЛ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫСОТЫ ПОДЪЁМА" и запоминает это состояние. Если в процессе работы величина высоты подъёма оголовка не достигает предела её ограничения, индикатор горит ровным светом.

При достижении предела ограничения высоты подъёма индикатор начинает мигать и происходит автоматическая блокировка операций в сторону подъёма и выдвижения стрелы.

Вывод из состояния ограничения - повторное нажатие кнопки 21 (индикатор 20 при этом гаснет).

21- кнопка включения режима ограничения "ПОТОЛОК", предназначена для задания предела ограничения высоты подъёма (максимальной). Для отмены задания необходимо повторно нажать кнопку. При этом индикатор 20 гаснет.

22,24- индикаторы-указатели состояния ограничений по повороту вправо и влево. В нормальном состоянии погашены. При вводе соответствующего ограничения путем нажатия кнопок 23 и/или 25 начинают мигать. Если кран находится в зоне разрешенных значений азимутов (т.е. внутри сектора ограничений), индикаторы светятся непрерывно. При достижении правого или левого порога ограничения соответствующий индикатор начинает мигать, кран останавливается. При снятии режима ограничения путем повторного нажатия кнопок 23 и/или 25 индикаторы 22,24 гаснут **(использование данного режима не рекомендуется!).**

23- кнопка включения ограничения по повороту платформы вправо.

25- кнопка включения ограничения по повороту платформы влево.

26 при нажатии и удержании выводит на дисплеи 8 и 13 моточасы наработки одним числом, где на дисплее 8 индицируются старшие разряды числа, а на дисплее 13 - младшие;

27 при нажатии и удержании выводит на дисплеи 8 и 13 значение текущего времени, где на дисплей 8 выводятся часы, а на дисплей 13 - минуты;

28- при нажатии и удержании выводит на дисплей 8 усилие на 1

датчике усилия в относительных единицах, а на дисплей 13 – усилие на 2 датчике усилия в относительных единицах.

29- при нажатии и удержании выводит на дисплей 1 процент загрузки (цифра) относительно текущего значения номинальной грузоподъемности.

30- при нажатии и удержании выводит на дисплеи 8 и 13 серийный номер прибора одним числом, где на дисплее 8 – старшие разряды числа, а на дисплее 13 – младшие;

31- при нажатии и удержании выводит на дисплей 1 азимут поворота платформы;

32- кнопка установки состояния опорного контура (0 – на колесах, 1,2,3 – степени выдвижения опор).

33- кнопка установки коэффициента запасовки грузового каната.

34- кнопка установки уклона релсовых путей (0 – без уклона, 1,2,3 – в соответствии с паспортом).

Выделенное поле кнопок 26 – 31 используется преимущественно в режиме настройки:

26- кнопка ввода данных при настройке.

27- кнопка перехода из режима настройки в рабочий режим.

28- кнопка уменьшения настраиваемой величины.

29- кнопка увеличения настраиваемой величины.

30- движение по режимам настройки "назад".

31- движение по режимам настройки "вперед".

ВНИМАНИЕ! Мы не рекомендуем применять режимы ограничений по азимуту, *так как даже при идеальной работе механических элементов крана в момент остановки платформы груз продолжает движение, что может привести к опасным последствиям.*

В необходимых случаях мы настоятельно рекомендуем использовать режим ограничения "ЦИЛИНДР", как обладающий большей безопасностью.

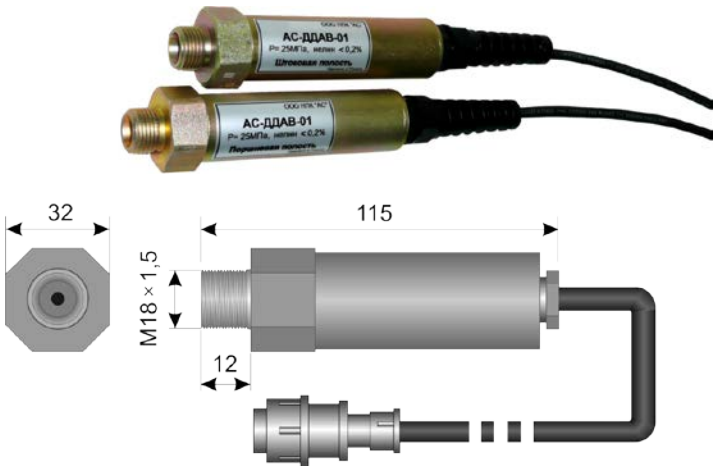


Рис. 5

Датчик давления, входящий в комплект (из двух таких датчиков) датчика грузового момента системы АС-АОГ-01м+

6.5. Датчик грузового момента представляет собой прибор, преобразующий суммарный грузовой момент от массы поднимаемого груза

и собственной массы стрелы в электрический сигнал. В данной модификации АС-АОГ-01м+ датчик грузового момента состоит из двух датчиков давления, Рис.5,: одного датчика, измеряющего давление в поршневой полости гидроцилиндра подъема стрелы и другого, измеряющего давление в штоковой полости.

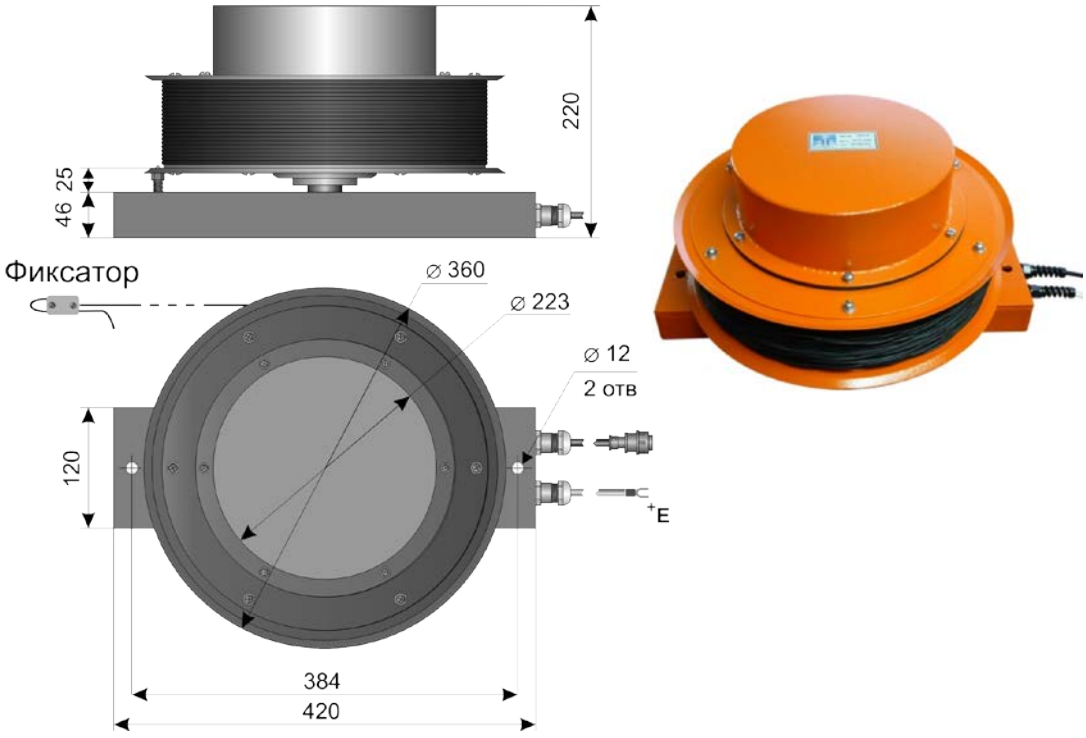


Рис.6

Датчик длины системы АС-АОГ-01м+

6.6. Датчик длины стрелы, рис.6, работает по принципу преобразования длины сматываемого шнура в электрический сигнал и состоит из барабана с тросом, пружинного двигателя, редуктора преобразующего длину сматываемого с барабана шнура в угол вращения и потенциометра, преобразующего вращение в электрический сигнал.

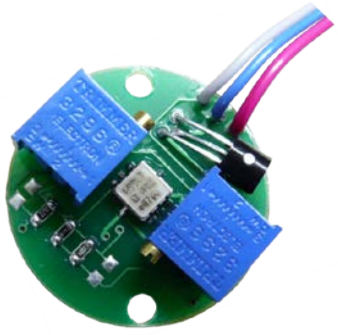


Рис. 7

Встроенный датчик угла наклона стрелы системы АС-АОГ-01м+

6.7. Датчик угла наклона стрелы, Рис.7, представляет собой электронный потенциометр, приводимый в действие силой гравитации и преобразующий угол наклона стрелы в электрический сигнал. Датчик угла встроен в датчик длины стрелы.

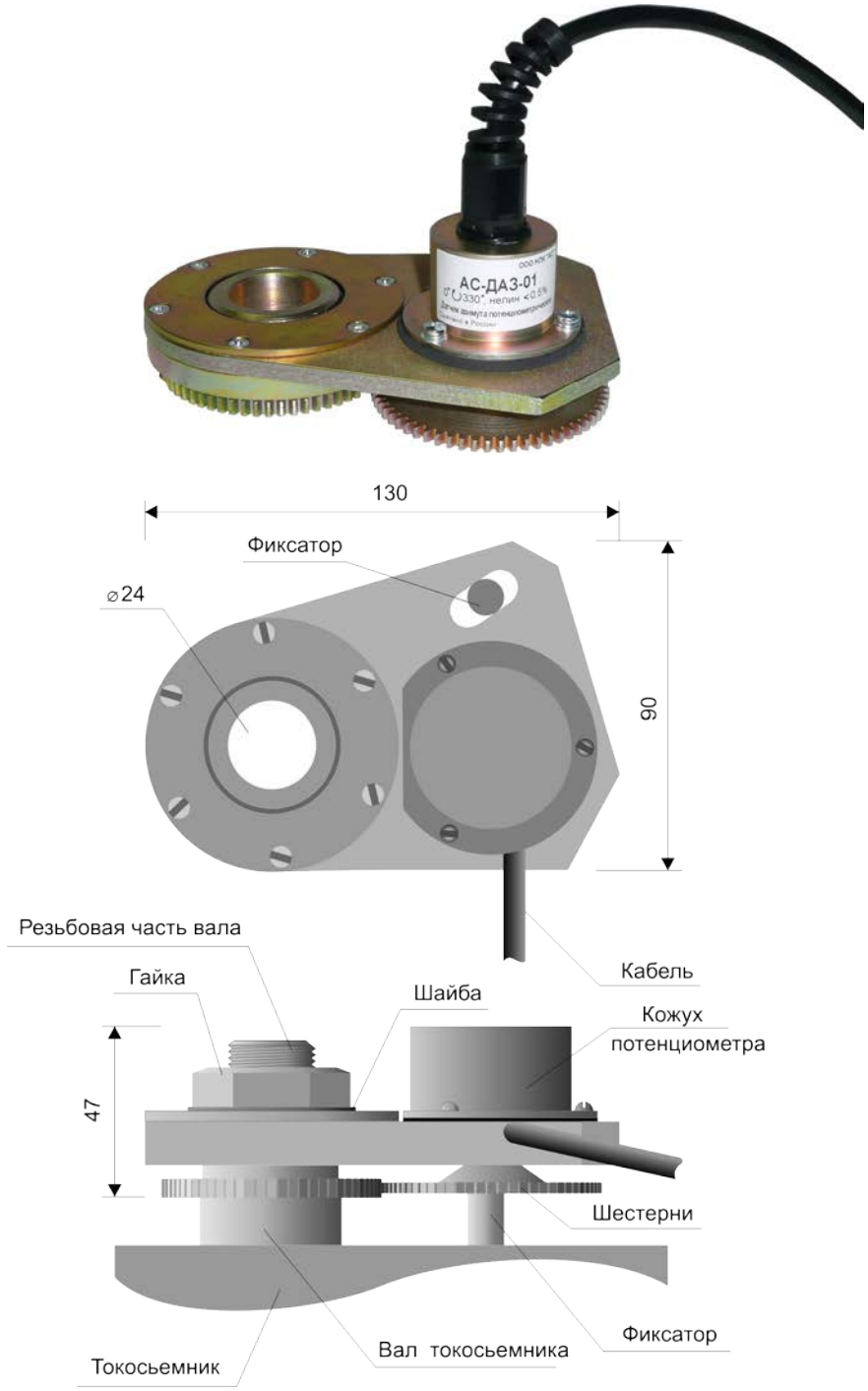


Рис. 8

Датчик азимута системы АС-АОГ-01м+ и его размещение на кране

6.8. Датчик азимута, Рис.8, представляет собой потенциометр, приводимый в действие вращением поворотной платформы крана и преобразующий угол поворота платформы в электрический сигнал. Сопряжён с осью вращения поворотной платформы.

6.10. Первичный источник питания, рис.9, преобразует сетевое напряжение 220В в адекватное микроконтроллеру напряжения 24В одновременно с фильтрацией помех по цепям питания. Источник содержит встроенное бесконтактное реле для управления цепью 380В и цепь блокировки этого реле. Размещается в зоне с отсутствием помех конвективному теплообмену.

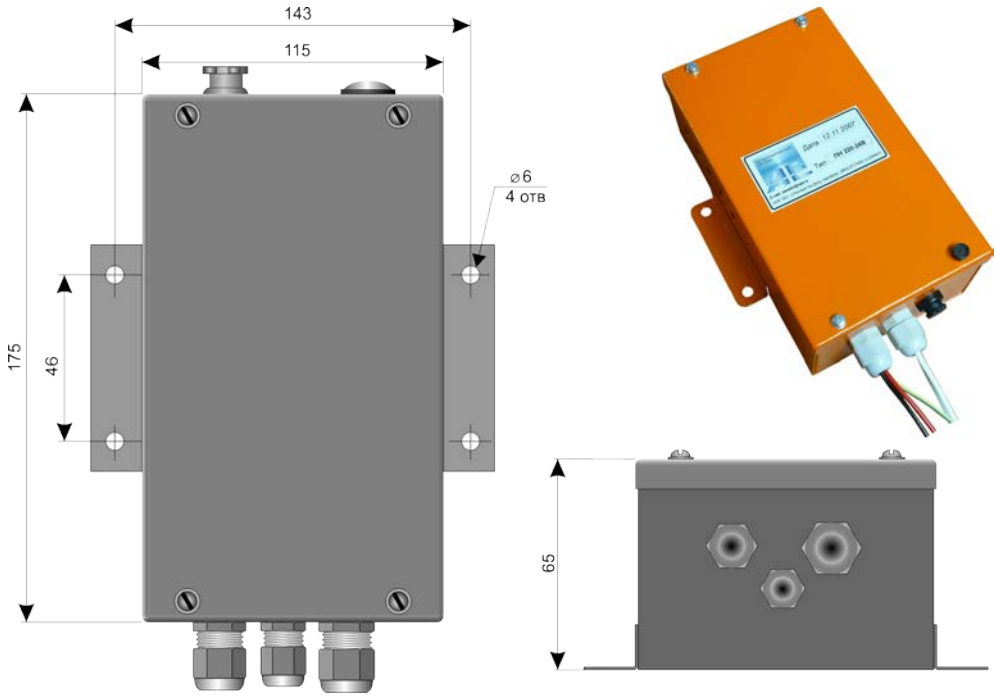


Рис. 9
Источник питания АС-БП-01 системы АС-АОГ-01м+

7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1. Составные части системы АОГ размещаются и закрепляются на кране на заранее подготовленных местах в соответствии со схемой размещения, рис.1-9.

7.2. Блок АОГ размещается в кабине крановщика и крепится с помощью специальных кронштейнов.

Рекомендуемое место крепления - передний угол кабины крановщика, прилежащий к стреле, так, чтобы центр лицевой панели блока находился примерно на уровне глаз оператора. Плоскость лицевой панели блока должна быть перпендикулярна направлению зрения оператора в горизонтали и наклонена верхним краем в сторону оператора на угол около 7-12 градусов по отношению к вертикали. Сам блок развернут вокруг вертикальной оси, условно проходящей через голову оператора. на угол около 30 градусов в сторону стрелы так, чтобы оператору, смотрящему прямо перед собой, для наблюдения лицевой панели блока было бы достаточно отвести взгляд в горизонтальной плоскости в сторону блока, не отворачивая и не поднимая (опуская) головы.

7.3. Болты, крепящие составные части, должны завинчиваться до упора для обеспечения прочного крепления и надёжного электрического контакта с корпусом крана.

7.4. Подключение составных частей, а также подключение системы АОГ к системе электрооборудования крана производите в соответствии со схемой подключения АС-0002.00.000.00м Э5, рис.3.

7.5. Соединительные кабели укладываются в предназначенные для них места, крепятся скобами и винтами или пластмассовыми стяжками к корпусу крана (стрелы). При присоединении кабелей не допускать малых радиусов перегибов.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1.Система АС-АОГ-01м+ не содержит модулей или частей, представляющих опасность для персонала.

Обязательной предпосылкой для обеспечения безопасной и эффективной работы размещённой на кране системы АОГ является соблюдение указаний и рекомендаций, приведенных в настоящем документе и в "Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподьемных кранов" Госгортехнадзора РФ.

8.2. Безопасность эксплуатации системы АОГ обеспечивается выполнением следующих требований:

а) демонтаж и монтаж составных частей производить только при выключенном питании;

б) во время эксплуатации системы АОГ запрещается изменять принятый в изделии электрический и механический монтаж;

в) монтаж на соединителях, разъемах и их установку производить надежно, чтобы не допустить плохого контакта;

г) запрещается делать временные соединения в цепях питания и управления, используя для этой цели нештатные жгуты и кабели;

д) запрещается скручивать провода там, где необходимо производить их пайку;

е) необходимо предохранять систему АОГ, соединители от попадания на них масла, воды, пыли и др. посторонних веществ;

ж) запрещается использовать для чистки кабелей и деталей из резины бензин. При случайном загрязнении удалите нестираемую грязь, масляные пятна с поверхности разъёмов ветошью, с кабелей - с помощью мыльной пены.

8.3. Перед началом управления крановыми механизмами следует обязательно выполнить предэксплуатационную проверку работы АОГ.

8.4. Во время работы крана необходимо следить за показаниями на дисплейных табло блока АОГ и управлять краном, не вызывая его перегрузки.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Перед тем как включить систему АОГ и приступить к ее эксплуатации, следует изучить назначение органов управления и индикации блока АОГ, настоящее Руководство по эксплуатации, Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподьемных кранов, в части, касающейся приборов безопасности (раздел 2.12), производства работ (раздел 9.5) и особенно производства работ вблизи линий электропередач (раздел 9.5.17), так как наличие приборов безопасности не исключает персональную ответственность крановщика за создание аварийных ситуаций.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Включите систему АОГ, установив выключатель питания на корпусе ИП в положение ВКЛ. Наблюдайте вначале звуковой сигнал и появление надписи АС-АОГ-01 на дисплеях 1,8,13, затем звуковой сигнал и загорание всех индикаторов и цифр 8 на всех дисплеях, в течение ≅ 5с. По истечении этого времени система готова к работе. Кнопками 4,5,32-34 установите необходимый рабочий режим.

10.2. Проведите предэксплуатационную проверку системы АОГ в последовательности, изложенной в ***Приложении №1.***

10.3. После предэксплуатационной проверки приступайте к работе.

10.4. В случае если не зажигается индикатор 9 "Включено", или отсутствует цельная сегментная индикация на дисплеях, или отсутствует подсвет контрольных индикаторов, или не включается звуковой сигнал - необходимо устранить неисправность.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Техническое обслуживание системы АОГ, размещённой на кране и находящейся в повседневной эксплуатации, проводится с целью поддержания её в постоянной готовности к использованию по назначению, а также для своевременного выявления и устранения причин, вызывающих ухудшение технического состояния системы АОГ.

11.2. Техническое обслуживание системы АОГ, включает в себя следующие виды работ:

а) текущий осмотр;
б) периодический контроль;
в) регламентные работы.

11.3. ***Текущий осмотр*** системы АОГ проводят непосредственно перед началом работы текущего дня. Текущий осмотр включает в себя проверку состояния системы по внешнему виду:

а) составные части системы АОГ должны быть правильно установлены на своих местах;

б) конструктивные элементы креплений составных частей должны быть исправными.

в) болты, гайки, а также разъёмы кабелей должны быть надежно затянуты и законтрены. В случае ослабления крепления - подтяните болты.

г) проверьте состояние кабелей. При загрязнении протрите их, при нарушении покрытий - восстановите их с помощью липкой ленты, либо замените кабель.

11.4. ***Периодический контроль*** системы АОГ проводят не реже одного раза в месяц. Периодический контроль включает в себя проверку состояния системы по внешнему виду (в обьеме раздела 11.3) и общепроверочные операции.

Подготовительные операции

11.4.1. Проведите подготовительные работы по установке крана в необходимое для проверки положение:

а) включите питание системы АОГ, установив выключатель на корпусе ИП в положение ВКЛ;

б) установите необходимый режим работы прибора;

в) установите кран на полностью выдвинутые опоры с отклонением от горизонтали не более ±0,2 градуса (см. П7.2.2), скорость ветра не более 8,3 м/сек;.

г) сложенная стрела лежит на стойке, крюк висит в свободном состоянии.

Проверка настроек датчиков

11.4.2. Проверьте правильность показаний органов индикации:

- горит первый зеленый сегмент ленточной диаграммы;
- горят индикаторы 7 "ЛЭП", 12 "Передняя зона" и 15 "Крюк";
- на дисплее 1 – заданная конфигурация органов крана;
- на дисплее 8 "Вылет" – нормальное для установленной конфигурации крана значение вылета;
- на дисплее 13 "Макс.вес" – нормальное для установленной конфигурации крана значение допустимого веса груза;

11.4.3. Проверьте настройку нуля датчика давления штоковой полости.

Нажав кнопку 28 "Меньше/Т" проверьте сигнал датчика давления штоковой полости на дисплее 13.

Если отличается от 0**±4** – подстройте нуль датчика давления штоковой полости (П3.3).

1.4.4. Проверьте настройку нуля датчика длины стрелы.

Нажмите кнопку 4 "Длина стрелы" и сравните показания длины стрелы на дисплее 1 с минимальным паспортным значением длины стрелы.

Если есть отличия – подстройте нуль датчика длины (П3.1).

11.4.5. Одним из доступных способов (например, через измеренное значение радиуса вылета и известное значение длины стрелы), но лучше – посредством квадранта оптического - определите величину угла наклона стрелы на стойке, либо измерьте вылет.

Нажмите кнопку 5 "Угол наклона" и сравните показания угла наклона стрелы на дисплее 1 (либо вылета на дисплее 8) с измеренным значением. Если отличается от измеренного более, чем на **±0,2** градуса – подстройте нуль датчика угла (П3.2).

11.4.6. Нажав кнопку блокировки **Sn2** поднимите стрелу до механического упора (**ВНИМАНИЕ: ЛЁГКОЕ КАСАНИЕ!**). Нажмите кнопку 5 "Угол наклона" и убедитесь в том, что показания угла наклона стрелы на дисплее 1 соответствуют значению угла наклона стрелы измеренному посредством квадранта оптического, либо значению "угол наклона стрелы в упоре" из таблицы контрольных констант системы (паспорт, с.10) с точностью **±** 0,2 градуса, либо значение вылета на дисплее 8 соответствует значению вылета, измеренному рулеткой. Если нет – подстройте диапазон датчика угла (П3.2).

11.4.7. Проверьте регулировку нуля датчика давления поршневой полости.

Установите стрелу в положение минимального (по паспорту) значения вылета и нажмите кнопку 17 "Вес". На дисплее 8 появится значение веса крюка. Если отличается от истинного – подстройте регулировкой нуля датчика давления поршневой полости (П3.4).

14.4.8. Проверьте настройку диапазона датчика длины стрелы.

- опустите стрелу до углов порядка 50-60 градусов по прибору;
- полностью выдвиньте стрелу;
- нажмите кнопку 4 "Длина стрелы" и сравните показания длины

стрелы на дисплее 1 с максимальным паспортным значением длины стрелы.

Если есть отличия – подстройте диапазон датчика длины стрелы (П3.1).

11.4.9. Проверьте настройку диапазона датчика давления поршневой полости:

- поверните стрелу в рабочую зону;
- опустите стрелу до значения радиуса вылета по прибору на 0,1 – 0,3м большего, чем предельно допустимое паспортное значение;
- плавно поднимите стрелу до значения радиуса вылета, совпадающего с предельным паспортным значением;
- нажав кнопку 29 "Больше/%" выведите на дисплей 1 процент загрузки крана;
- сравните с аналогичным значением из таблицы контрольных констант системы (паспорт, с.10);
- если есть отличия более, чем **±1%** – подстройте диапазон датчика давления поршневой полости (П3.5).

11.4.10. Проверьте работу индикатора вылета.

- не изменяя положение стрелы, установленное в пп.11.4.9 измерьте рулеткой вылет.
- сравните показания вылета на дисплее 8 с измеренным значением.

Если отличия более, чем ±20см – необходимо проверить настройки датчика угла наклона стрелы (П3.2).

11.4.11. Проверьте настройку диапазона датчика давления штоковой полости:

- на дальнем вылете стрелы любой длины поднимите груз, близкий к предельно допустимому;
- поднимите стрелу до угла, близкого к предельному;
- плавно опуская стрелу и нажав кнопку 17 "Вес", убедитесь в том, что показания веса груза при опускании стрелы не отличаются от показания веса на подъёме стрелы или подъёме груза лебедкой.

Если наблюдаются отличия – подстройте диапазон датчика давления штоковой полости (П3.6).

11.4.12. Проверьте работу датчика азимута:

- разверните стрелу строго назад;
- нажмите кнопку 31 "Вперёд/Азимут";

Если показания азимута поворота платформы на дисплее 1 отличаются от 180 градусов более, чем на ±3 градуса, выполните подстройку датчика азимута (П3.8).

Проверка системных ограничений

11.4.13. Проверьте работу ограничителя подьема крюка:

- поднимайте крюк до момента его остановки;
- движением соответствующих рычагов управления убедитесь в том, что заблокированы операции подьема крюка и опускания стрелы;

11.4.14. Проверьте работу ограничителя сматывания троса с лебедки:

- на максимальной запасовке и предельных длине стрелы и угле её наклона – опускайте крюк до момента срабатывания ограничителя;
- движением соответствующих рычагов управления убедитесь в том, что заблокированы все операции, кроме подъёма груза лебедкой.

11.4.15. Проверьте работу ограничителя подъёма стрелы:

- плавно поднимайте стрелу до срабатывания ограничителя подъёма

стрелы;

- движением соответствующих рычагов управления убедитесь в том, что разрешены все операции, кроме подъёма стрелы.

Проверка элементов координатной защиты

11.4.16. Проверьте готовность к работе системы ограничений рабочей зоны крана.

- нажмите кнопку 21 "ПОТОЛОК": начинает мигать контрольный индикатор 20;

- нажмите кнопку 21 еще раз: индикатор гаснет.

Выполните аналогичную операцию с ограничениями "ЦИЛИНДР" 19, "ПОВОРОТЫ" (23,25).

11.5. ***Регламентные работы*** на системе АОГ проводите в единые сроки с проведением регламентных работ на кране, но не реже 1 раза в квартал. Регламентные работы включают в себя проверку по внешнему виду, общепроверочные операции и проверку на грузах;

Регламентные работы выполняет сервисная служба НПК "АС", либо аттестованные в установленном порядке на право работы с приборами безопасности, и аккредитованные НПК "АС" на работу с системой АС-АОГ-01м+ работники.

В случае привлечения для выполнения регламентных и ремонтных работ организаций и лиц, не аккредитованных НПК "АС" на их выполнение, НПК "АС" снимает с себя обязательства как по гарантийному обслуживанию, так и за функционирование прибора.

11.5.1. Проверку по внешнему виду проведите в обьеме пп.11.3.

11.5.2. Общепроверочные операции проведите в обьеме пп.11.4.

11.5.3. Если требуется, проведите настройку датчиков согласно ***Приложения №3.***

11.5.4. Выполните проверку на грузах.

11.5.4.1. Проверка на грузах заключается в последовательном поднятии лебедкой номинального для данного значения вылета груза, а затем груза массой на 10% больше номинального.

В первом случае система должна разрешить поднятие груза, а во втором – запретить.

Система считается работоспособной, если во всех случаях подьем номинального груза разрешен, а подьем груза массой 110% запрещен.

11.5.4.2. Допускается проверка путем опускания номинального груза стрелой до момента срабатывания ограничителя. В этом случае правильным считается срабатывание прибора на радиусе вылета не более 10% от номинального.

11.5.4.3. Обязательными являются подьемы груза в точке максимального радиуса вылета (проверка качества настройки) и в точке максимальной грузоподьемности. Для полноты картины следует осуществить подьемы в нескольких (достаточно одной - двух) промежуточных точках.

11.6. После проведения регламентных работ, а также после устранения неисправностей в системе АОГ сделайте отметку о проделанной работе в паспорте прибора и в соответствующем разделе регистратора параметров.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Общие сведения.

12.1.1. При устранении неисправностей в системе АОГ необходимо руководствоваться следующими указаниями:

а) во избежание повреждения жгутов, кабелей и разъёмов, посредством которых составные части системы АОГ соединяются друг с другом, не вынимайте блоки до тех пор, пока не будут отсоединены кабели и жгут;

б) во избежание повреждений пайки и мест закрепления проводников (жил) в разъёмах не натягивайте кабели при их соединении и отсоединении. Усилия прилагайте к корпусам разъёмов.

12.2.Устранение неисправностей

12.2.1.При возникновении неисправности в работе системы АОГ, на панели индикации и управления гаснут ВСЕ индикаторы (за исключением дисплеев 8 и 13), и работа крановых механизмов блокируется. При этом на дисплее 8 "Вылет" высвечивается мнемоника места неисправности, а на дисплее 13 "Макс.вес" её цифровое уточнение .

12.3.Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 1.

Таблица 1

Код неисправности		Место неисправности	Возможная причина
Дисплей 8	Дисплей 13		
1	2	3	4
Нет индикации	Нет индикации	Блок питания (БП)	1.Сгорели предохранители. 2.Прочие неисправности БП
Нет индикации или не определено	Нет индикации или не определено	Блок АОГ	Неисправен модуль процессора
Fin	1	Датчик давления поршневой полости или его кабель	1. Плохая изоляция или обрыв в проводах; 2. Неисправность предусилителя;
Fin	2	Датчик давления штоковой полости или его кабель	1. Плохая изоляция или обрыв в проводах. 2.Неисправность предусилителя
b-L		Датчик длины стрелы или его кабель	1. Плохая изоляция или обрыв в проводах; 2. Неправильная регулировка;
b-A		Датчик угла наклона стрелы или его кабель	1. Плохая изоляция или обрыв в проводах; 2. Неправильная регулировка

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Система АОГ (а также и ее части) должны храниться в упакованном виде, при соблюдении условий 2С ГОСТ 15150-69 в течение не более 6 месяцев.

13.2. При хранении системы АОГ проводите следующие мероприятия:

а) проводите текущий осмотр тары один раз в три месяца;

б) проверьте сохранность пломб на ящиках;

в) проверьте надежность складирования ящиков.

- Осмотр проводят лица, непосредственно отвечающие за хранение системы АОГ.
- Мелкие недостатки устраняйте немедленно в процессе осмотра.
- При обнаружении нарушенных пломб проверьте по описи наличие упакованных частей системы АОГ в ящиках и состояние их упаковки.
- Закройте ящик и опломбируйте его.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Транспортирование системы АОГ допускается любыми видами крытых транспортных средств в соответствии с Правилами перевозки грузов, действующими для данного вида транспортного средства, при соблюдении условий 5 ОЖ4 ГОСТ 15150-69.

14.2. Транспортирование производите в штатной упаковке (ящиках), исключающей механические повреждения составных частей системы АОГ.

14.3. Во время транспортирования тара с системой АОГ должна быть защищена от воздействия дождя и снега (перевозка в крытом вагоне или в закрытом кузове).

14.4. При перевозках на открытых машинах, платформах тара должна быть закрыта брезентом.

Приложение №1

П.1. ПРЕДЪЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРОВЕРКА

П1.1. Установите платформу крана в горизонтальное положение по креномеру, на полностью выдвинутых опорах. Стрела сложена.

П1.2. Включите систему АОГ. Убедитесь в прохождении теста. Убедитесь в том, что горит индикатор 12 передней зоны.

П1.3. Убедитесь в том, что на дисплеях 1,8,13 - нормальные для крана значения.

П1.4. Поверните стрелу в рабочую зону, поднимите стрелу до углов порядка 65 градусов, нажав кнопку 17 "Вес" проконтролируйте значение веса на пустом крюке (дисплей 8).

П1.5. Полностью выдвиньте стрелу, опустите её до значения радиуса вылета по прибору на 0,1 ÷ 0,5м больше предельного для данной длины стрелы.

П1.6. Плавно поднимите стрелу до значения радиуса вылета равного предельному.

П1.8. Нажав кнопку 29 убедитесь, что число на дисплее 1 совпадает с аналогичным значением из таблицы контрольных констант системы (паспорт, с.10) ± 1 единица.

П1.9. Если всё в норме - прибор безопасности работоспособен и готов к эксплуатации. Если наблюдаются существенные отличия, то прибор требует регулировки или ремонта.

Приложение №2

П2. РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ

П2.1. Для анализа содержимого "Регистратора параметров" доступны два режима:

1) режим "Дневник", позволяющий владельцу крана оперативно просмотреть данные о 30 последних перегрузках, используя органы управления и индикации лицевой панели прибора;

2) режим анализа данных. В этом режиме считывание информации производится специализированной сервисной службой посредством специальных технических средств (ноутбука и специального программного обеспечения), а данные предназначены для анализа режима эксплуатации и разрешения спорных случаев эксплуатации надзорными органами;

П2.2. Для входа в режим "Дневник", следует перевести АС-АОГ-01м+ в режим "Настройка", нажав микрокнопку в боковом лючке и "пролистав" кнопками 30 "Назад" или 31 "Вперед" коды на дисплее 1 до появления кода "b_b".

Нажать кнопку 26 "Ввод". Система перейдет в состояние b_0.

В этом состоянии на дисплее 8 выводится значение веса поднятого груза в тоннах, на дисплее 13 - номер подъёма, а ленточная диаграмма информирует о степени перегрузки крана.

Кнопками 28 "Меньше" и 29 "Больше" можно листать номер подъема.

Нажатие кнопки 17 выводит на дисплей 8 дату, а на дисплей 13 месяц подъёма, а нажатие кнопки 16 часы и минуты соответственно.

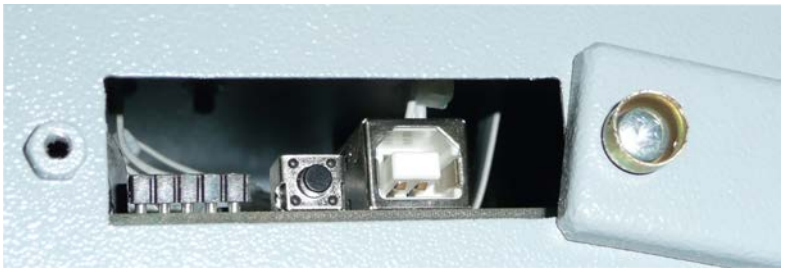
Для выхода из режима "Дневник" следует нажать кнопку 27 "Выход".

Приложение №3

П3. НАСТРОЙКА ОГРАНИЧИТЕЛЯ

Установить кран на опорах, отгоризонтировать платформу. Горизонтирование можно считать практически идеальным, если при вращении платформы крана разброс показаний датчика угла системы АОГ не превышает 0.1 градуса в пределах полного оборота.

Перед выполнением регулировочных операций следует установить рабочий коэффициент запасовки, снять лючок на боковой крышке блока, и кратковременно нажать на микрокнопку. На дисплее 1 появятся коды настройки.



П3.1. Регулировка нуля и диапазона датчика длины стрелы

П3.1.1. Развернуть сложенную стрелу в рабочую зону.

П3.1.2. Поднять до значения угла наклона 40-50 градусов.

П3.1.3. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода **L_0** регулировки нуля датчика длины стрелы. При этом на дисплее 8 появится текущее значение вылета, а на дисплее 13 – расчетное значение длины стрелы. Если это значение отличается от минимального паспортного значения, следует кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить минимальное паспортное значение длины стрелы и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение длины стрелы и перейдет в режим **L_S** настройки диапазона датчика длины.

П3.1.4. Выдвинуть стрелу до предельного значения. Кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение, равное максимальному паспортному значению длины стрелы и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение длины стрелы.

П3.1.5. Сложить стрелу и проверить показания минимальной длины стрелы. Если в норме – регулировка закончена, если есть отличия – подстроить (П3.1.3), после чего **обязательно** выполнить П3.1.4.

П3.2. Регулировка нуля и диапазона датчика угла наклона стрелы

П3.2.1. Развернуть сложенную стрелу в сторону стойки.

П3.2.2. Медленно опустить стрелу на стойку.

П3.2.3. Угломером, обладающим разрешением не менее 1 угловой минуты, измерить угол наклона стрелы с точностью 0,1 градуса (это 6 угловых минут). Либо, если это затруднительно, измерить величину радиуса вылета.

Внимание! Если установка нуля датчика угла производится через измерение вылета, стрелу следует устанавливать под углом наклона 20-30 градусов!

П3.2.4. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода **A_0** регулировки нуля датчика угла. При этом на дисплее 8 появляется значение радиуса вылета, а на дисплее 13 значение угла наклона стрелы. Если это значение отличается от измеренного, следует кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение, равное измеренному значению угла наклона стрелы (либо вылета на дисплее 8) и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение угла и перейдет в режим **A_S** настройки диапазона датчика угла. Назначение дисплеев 8 и 13 при этом не изменяется.

Внимание! Перед тем, как перейти к операции настройки диапазона датчика угла, следует записать значение угла наклона из дисплея 13 для стрелы, лежащей на стойке, в таблицу контрольных констант системы в паспорте (с.10).

П3.2.5. Поднять стрелу до предельного значения угла наклона, ограниченного механикой крана.

П3.2.6. Измерить полученный угол, либо вылет. Кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить измеренное значение угла на дисплее 13, либо вылета на дисплее 8. Нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение угла.

П3.2.7. Измерить рулеткой значения радиуса вылета при минимальном и максимальном паспортном значении вылета по прибору. Если значения радиусов вылета совпадает с паспортными значениями – регулировка закончена.

Если наблюдаются существенные отклонения (более 20см) следует повторить цикл регулировки датчика угла.

Внимание! Перед тем, как перейти к операции настройки нуля датчика давления штоковой полости, следует записать предельное значение угла наклона стрелы из дисплея 13, в таблицу контрольных констант системы в паспорте (с.10).

П3.3. Регулировка нуля датчика давления штоковой полости.

П3.3.1. Убедившись в том, что стрела втянута до упора, уложить стрелу на стойку, сбросить давление в гидроцилиндре подъема стрелы.

П3.3.2. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода регулировки нуля датчика давления штоковой полости **d¯0**. При этом, на дисплее 8 выводится сигнал с датчика давления штоковой полости, а на дисплее 13 значение веса груза.

Если значение на дисплее 8 отличается от нулевого, то кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 8 нулевое значение и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение.

П3.4. Регулировка нуля датчика давления поршневой полости.

П3.4.1. Убедившись в том, что стрела втянута до упора и лежит на стойке, сбросить давление в гидроцилиндре подъема стрелы.

П3.4.2. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления в окне 1 кода **d_0** регулировки нуля датчика давления поршневой полости. При этом на дисплее 8 показан сигнал с датчика давления поршневой полости, а на дисплее 13 отождествляемое с ним значение веса груза.

Если значение на дисплее 8 отличается от нулевого, то кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 8 нулевое значение и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение

П3.5. Регулировка диапазона датчика давления поршневой полости.

П3.5.1. Поднять стрелу на угол около 60 градусов, развернуть в рабочую зону, полностью выдвинуть.

Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода **d_S** регулировки диапазона датчика давления поршневой полости.

В этом режиме на дисплее 8 показан сигнал с датчика давления, а на дисплее 13 расчетное значение веса груза на крюке.

Если одновременно нажать и удерживать кнопки 32 "Опоры" и 17 (Вес), то на дисплей 8 выводится % загрузки крана по отношению к текущему значению номинальной грузоподъёмности.

П3.5.2. Нажать и удерживать кнопку 32 "Опоры". В этом состоянии на дисплей 8 выведено текущее расчетное значение вылета, а на дисплей 13 – значение номинальной грузоподъемности для данного состояния крана. Наблюдая за показаниями вылета на дисплее 8 - опускать стрелу до значения радиуса вылета по прибору на 0.1÷0.3м большего, чем максимально допустимое по паспорту для данной длины стрелы. Затем плавно поднять стрелу, установив для радиуса вылета максимально-допустимое паспортное значение точно.

Отпустить кнопку 32.

П3.5.3. Лебедкой поднять груз, равный номинальному, для установленного значения радиуса вылета.

П3.5.4. Периодически (нажимая кнопки 32 и 17) наблюдая за значением процента загрузки на дисплее 8, кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 8 значение 100% на переходе от 99% к **100%.**

Нажать кнопку 26 "Ввод. Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение.

Если нет груза, равного номинальному на предельном радиусе вылета, а есть груз близкий к нему по весу, но больше в пределах до 2 раз, то:

*П3.5.2а. Нажать и удерживать нажатой кнопку **32** "Опоры". В этом состоянии на дисплее 8 выведено текущее расчетное значение вылета, а на дисплее **13** – значение номинальной грузоподъемности для данного состояния крана. Наблюдая за показаниями вылета на дисплее 8 и номинального значения веса груза на дисплее **13** - опускать стрелу до*

совпадения номинального значения веса груза на дисплее 13 с весом реального груза, имеющегося в наличии, а затем увеличить значение радиуса вылета по прибору на 0.1 - 0.3м больше того, которое наблюдалось в момент совпадения значений номинального и реального весов груза.

Плавно поднять стрелу, установив для радиуса вылета предельное значение точно.

*Отпустить кнопку **32**.*

П3.5.3а. Лебедкой поднять имеющийся груз, равный номинальному для данного радиуса вылета.

*П3.5.4а. Периодически (нажимая кнопки 32 и 17) наблюдая за значением процента загрузки на дисплее 8, кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 8 значение 100% на переходе от 99% к **100%**.*

Нажать кнопку 26 "Ввод. Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение.

Если есть только груз, близкий к номинальной грузоподъемности крана, то:

П3.5.2б. Плавно поднимая сложенную стрелу при нажатой кнопке 32, остановить подъём стрелы в момент появления на дисплее 13 значения номинальной грузоподъёмности крана, или значение вылета, соответствующее номинальной грузоподъемности (обычно это 3м). Отпустить кнопку 32.

П3.5.3б. Лебедкой поднять имеющийся груз, близкий к номинальному и выполнить регулировку по одному из вариантов:

П3.5.4б. Наблюдая за показаниями веса груза на дисплее 13, кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение веса, равное весу груза на крюке.

ИЛИ

*П3.5.4в. Вычислить процент загрузки имеющегося груза по отношению к номинальной грузоподъёмности крана. Периодически (нажимая кнопки 32 и 17) наблюдая за значением процента загрузки на дисплее 8, кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее **8** вычисленное значение процента загрузки.*

Если после регулировки диапазона датчика давления поршневой полости вес пустого крюка на минимальном вылете сложенной стрелы отличается от истинного (это бывает, когда давление в поршневой полости стрелы, уложенной на стойку, отличается от нулевого), следует выполнить цикл регулировки в следующей последовательности:

- установив сложенную стрелу в положение минимального вылета, выполнить цикл регулировки по пп. П3.3.2, установив на дисплее 13 истинное значение веса крюка;

*- выполнить регулировку диапазона датчика давления поршневой полости по **П.3.5**;*

- проверить значение веса крюка на минимальном вылете сложенной стрелы. Если в норме – регулировка закончена, если есть отличия – подстроить, после чего **обязательно** выполнить п. **П3.5.**

П3.5.5. Снять груз. Полностью выдвинуть стрелу. Нажать и удерживать кнопку 32. Наблюдая за показаниями вылета на дисплее 8 - опускать стрелу до значения радиуса вылета по прибору на 0.1÷0.3м

большего, чем максимально допустимое по паспорту для данной длины стрелы. Затем плавно поднять стрелу, установив для радиуса вылета максимально-допустимое паспортное значение точно.

Отпустить кнопку 32.

Записать в таблицу контрольных констант системы в паспорте (с.10) значение процента загрузки с дисплея 8.

П3.6. Регулировка диапазона датчика давления штоковой полости.

П3.6.1. Развернуть стрелу в рабочую зону, полностью выдвинуть.

П3.6.2. Лебедкой поднять груз, равный номинальному для предельного паспортного радиуса вылета данной длины стрелы.

Поднять стрелу до предельного значения угла наклона.

П3.6.3. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода регулировки нуля датчика давления штоковой полости **d¯S.** При этом, на дисплей 8 выводится сигнал с датчика давления штоковой полости, а на дисплей 13 вес груза.

П3.6.4. Медленно опуская стрелу и наблюдая за значением веса на дисплее **13,** кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение, равное весу груза на крюке.

Если с одного захода выполнить регулировку точно не удалось, следует повторить процесс.

Нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение.

П3.7. Введение поправок на прогиб стрелы

П3.7.1. Развернуть стрелу в рабочую зону.

П3.7.2. Поднять стрелу до предельного значения угла наклона, полностью выдвинуть, поднять предельный для данного состояния груз, измерить радиус вылета рулеткой.

П3.7.3. Клавишами 30 "Назад" или 31 "Вперед" листать коды до появления на дисплее 1 кода операции коррекции влияния прогиба стрелы на радиус вылета **C_r.** При этом на дисплее 13 - расчетное значение вылета, а на дисплее 8 соответствующий ему код АЦП.. Если расчетное значение радиуса вылета отличается от измеренного рулеткой, следует кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение, равное измеренному рулеткой и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение вылета и скорректирует программу.

П3.7.4. Нажать клавишу 31 "Вперед". На дисплее 1 появиться код операции коррекции влияния прогиба стрелы на показания веса груза **C_L.** При этом на дисплее 13 расчетное значение веса груза, а на дисплее 8 соответствующий ему код АЦП. Если расчетное значение веса груза отличается от истинного, следует кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" установить на дисплее 13 значение, равное истинному и нажать кнопку 26 "Ввод". Прозвучит звуковой сигнал, произойдет заполнение ленточной диаграммы. Система запомнит введенное значение веса и скорректирует программу.

П3.8. Регулировка датчика азимута

П3.8.1. Перевести прибор в рабочий режим.

П3.8.2. Развернуть стрелу строго назад, установив вдоль оси

шасси по рискам совмещения. Если риски в технологическом цикле изготовления крана не предусмотрены, можно сориентировать стрелу по совпадению боковых кромок кабины и шасси.

П3.8.3. Поднять стрелу, обеспечив удобный доступ к кольцевому токосъёмнику и, соответственно, к датчику азимута.

П3.8.4. При нажатой кнопке 31 вращать приемную шестерню датчика азимута до появления на дисплее 1 значения 170 ±1, после чего мягко затянуть гайку М24 на оси токосьемника, "дотянув" положение приемной шестерни датчика азимута на оси токосьемника до значения 180 ±1 по прибору.

Регулировка закончена.

П3.9. Для чего нужна запись данных в таблицу исходных настроек крана

Данные, занесенные в таблицу контрольных констант системы, позволяют с одной стороны предельно быстро, с помощью единственной операции оценить состояние системы АОГ и ее пригодность к работе, а с другой стороны - в случае даже полной расстройки системы, восстановить ее до приемлемого уровня в полевых условиях, не имея под рукой ни измерительных приборов, ни грузов.

Для выхода из режима настройки следует нажать кнопку 27 "Выход". Трижды прозвучит звуковой сигнал, система перейлет в рабочее состояние. Следует закрыть и опечатать лючок.

Приложение №4

П4. КОРРЕКЦИЯ ХОДА ЧАСОВ

П4.1. В режиме "Настройка" кнопками 31 "Вперед" или 30 "Назад" пролистать коды до появления на дисплее 1 кода **CLo** и нажать кнопку 26 "Ввод".

Система перейдет в режим коррекции хода часов. Коды, доступные в этом режиме и их назначение – показаны ниже:

- **CL0** – установка времени (часы);
- **CL1** – установка времени (минуты);
- **CL2** – установка даты;
- **CL3** – установка месяца;
- **CL4** – установка года.

Переход между кодами режима коррекции часов осуществляется кнопками 31 "Вперед" или 30 "Назад". При этом на дисплее 8 выводится текущее значение по прибору, а на дисплее 13 кнопками 29 "Больше" и 28 "Меньше" можно установить требуемое значение.

Для сохранения установленного значения следует нажать кнопку 26 "Ввод". Система запомнит установленное значение и вернется в исходное для коррекции хода часов состояние **CLo**, из которого, описанным способом, можно перейти к коррекции другой группы данных. Выход из режима коррекции нажать кнопку 27 "Выход".

Приложение №5

П5. ТАБЛИЦА КОДОВ ОПЕРАЦИЙ НАСТРОЙКИ

Код	Операция	Окно 8	Окно 13
L_O	Установка нуля датчика длины стрелы	Вылет	Длина стрелы
L_S	Установка диапазона датчика длины стрелы	Вылет	Длина стрелы
A_o	Установка нуля датчика угла	Вылет	Угол наклона
A_S	Установка диапазона датчика угла	Вылет	Угол наклона
d_O	Установка нуля датчика давления поршневой полости	Сигнал с датчика	Вес груза
d_S	Установка диапазона датчика давления поршневой полости	Сигнал с датчика	Вес груза
d¯O	Установка нуля датчика давления штоковой полости	Сигнал с датчика	Вес груза
d¯S	Установка диапазона датчика давления штоковой полости	Сигнал с датчика	Вес груза
C_L	Коррекция влияния прогиба на вес	Код АЦП	Вес груза
C_r	Коррекция влияния прогиба на вылет	Код АЦП	вылет

Приложение №6

П6. ОПИСАНИЕ РАЗЬЕМОВ ДАТЧИКОВ

X1	2РМ18Б7Ш1В1
1	Вход Ддав (Ш)
2	AGND (Ш)
3	Вход Ддав (П)
4	AGND (П)
5	Епит (П)
6	Не используется
7	Епит (Ш)

X3	2РМ14Б4Г1В1
1	Вход ДАЗ
2	Не используется
3	Uref
4	AGND

X2	2РМ18Б7Г1В1
1	Не используется
2	Вход ДУГ
3	Епит (ДУГ)
4	Вход ДДЛ
5	X1-8
6	Uref
7	AGND

Приложение №7

П7. УПРОЩЕННАЯ НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

П7.1. РАЗЪЯСНЕНИЯ

П7.1.1. Данная методика предназначена для настройки системы АС-АОГ-01м на кране в полевых условиях и предполагает отсутствие каких-либо инструментов (грузов, квадранта, рулетки), используемых для точной настройки АС-АОГ-01м в заводских условиях.

П7.1.2. Основным отличием от точной настройки, выполняемой в заводских условиях, является приближённый (вместо точного) характер учёта влияния прогиба стрелы. В результате, совсем не обязательно, но может возникнуть добавочная, по отношению к заводской регулировке погрешность работы АС-АОГ-01м по вылету и весу, величиной от 0 до ±2% в той области рабочих режимов, где влияние прогиба существенно.

П7.1.3. Зона добавочной погрешности содержит точку, где значение добавочной погрешности достигает максимального значения. Эта точка характеризуется одновременным выполнением условий:

а) стрела 35,1м;

б) вылет 8м;

в) вес груза более 80т.

При удалении от точки максимальной погрешности как по любому одному из параметров, так и в совокупности, значение добавочной погрешности уменьшается, и уже при длинах стрелы менее 25м, либо вылетах более 20м, либо весах менее 1/3 $Рном_{ном}$ добавочной погрешностью можно пренебречь.

П7.1.4. Для успешного выполнения упрощённой настройки обязательно наличие заполненной таблицы контрольных констант паспорта.

П7.2. ПРОЦЕСС РЕГУЛИРОВАНИЯ

П7.2.1. Установите кран на площадке с возможно более плотным покрытием. Полностью выдвиньте опоры.

П7.2.2. Отгоризонтируйте платформу крана:

а) поднимите стрелу до углов около 20-40^0 (можно на глаз);

б) поворотом платформы установите стрелу в направлении 1 опоры (с какой опоры начинать-всё равно). Запишите значение угла наклона стрелы;

в) не изменяя угла наклона стрелы, поворачивайте платформу вокруг оси вращения и запишите значения угла наклона стрелы над опорами 2, 3 и 4;

г) приняв за базовое значение угла наклона стрелы над любой из опор, например 1, измените высоту остальных опор таким образом, чтобы при повороте платформы значения угла наклона над опорами стали бы равны;

Таким способом можно выставить платформу крана с точностью ±$0,1^0$, что невозможно сделать по креномеру.

П7.2.3. Уложите стрелу на стойку, сбросьте давление в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъёма стрелы.

П7.2.4. Перейдите в режим программирования.

П7.2.5. Отрегулируйте начальные значения состояния датчиков.

а) отрегулируйте 0 датчика давления штоковой полости (**П3.3**);

б) отрегулируйте 0 датчика давления поршневой полости (**П3.4**);

в) отрегулируйте нуль и диапазон датчика угла наклона стрелы (**П3.2**), использовав для настройки значения из таблицы контрольных констант паспорта:
- "Угол наклона стрелы на стойке" в качестве нулевого значения;
- "Угол наклона стрелы в упоре" в качестве предельного угла.

г) отрегулируйте нуль и диапазон датчика длины стрелы (**П3.1**), используя для настройки паспортные значения длины стрелы:
- 17,1м в качестве минимального значения;
- 35,1м в качестве предельного значения.

П7.2.6. Полностью выдвиньте стрелу. Опускайте стрелу до тех пор, пока на дисплее радиуса вылета 8 не установится значение 28,4÷28,5м. Плавно поднимите стрелу до вылета 28м **по прибору**. Проследите, чтобы крюк не касался земли.

П7.2.7. Настройте диапазон датчика давления поршневой полости (**П3.5**), периодически (нажатием кнопок 32 "Опоры" и 17 "Вес") выводя на дисплей 8 процент загрузки и сравнивая его со значением из таблицы контрольных констант паспорта, раздел "Процент загрузки".

П7.2.8. Настройте диапазон датчика давления штоковой полости (**П3.6**), используя в качестве груза, равного номинальному – вес крюковой подвески, и добиваясь равенства показания веса на подъеме и опускании стрелы.

П7.2.9. Регулировка коррекции вылета и фактического веса на прогиб.

Выполните (**П3.7**), установив на дисплее 8 и для **C_r** и для **C_L** цифру 5.

П7.2.10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ НАСТРОЙКИ ДАТЧИКА УСИЛИЯ

а) полностью сложенную стрелу поднимите до угла наклона, соответствующего минимальному паспортному значению радиуса вылета. Перейдите в состояние **d_0** и установите на дисплее 13 значение веса крюковой подвески;

б) полностью выдвинутую стрелу опустите до радиуса вылета, близкого к предельному. Перейдите в состояние **d_S** и установите на дисплее 13 значение веса крюковой подвески;

в) вернитесь в состояние а) и проверьте значение веса крюковой подвески. Если отличается от истинного – подстройте, перейдя в состояние **d_0**. Если такую подстройку пришлось сделать – обязательно выполните настройку по п б). Возможно, цикл в) придется выполнить несколько раз, до совпадения веса крюковой подвески в обоих состояниях стрелы.

Приложение №8

П8. ВТОРЫЕ НАЗНАЧЕНИЯ КНОПОК В РЕЖИМЕ КАЛИБРОВКИ

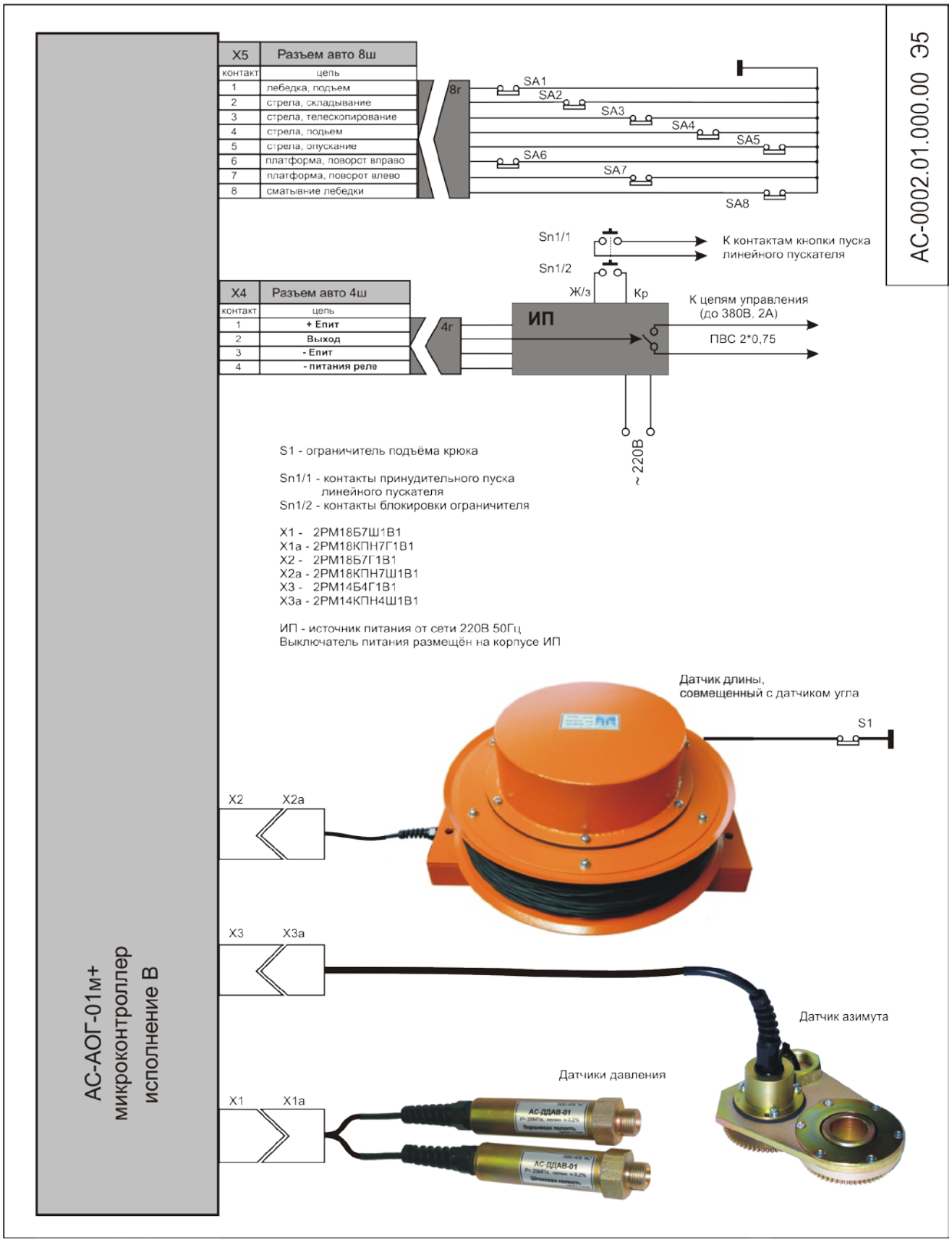
В режиме калибровки второе назначение имеют кнопки 32 и 17:

32- (Только в режиме калибровки диапазона датчика усилия!) при нажатии и удержании выводит на дисплей 8 текущее значение вылета, а на дисплей 13 соответствующее ему значение номинальной грузоподъемности.

32+17 – (Только в режиме калибровки диапазона датчика усилия!) при нажатии и удержании выводит на дисплей 8 текущее значение процента загрузки;

Приложение №9

П9. ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ С СЕНСОРАМИ НА РУЧКАХ УПРАВЛЕНИЯ



Приложение № 10

П10. ЦЕНТРЫ ПОДГОТОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ АС-АОГ-01

1. **АНО ИЦ "СМА"**

Автономная некоммерческая организация "Инженерно-образовательный центр "Строймашавтоматизация"
141281, Московская обл., г. Ивантеевка, Санаторный проезд 2, оф.210
Тел/факс: (495) 993-6094, (496) 536-1872, +7 926 577 2571
e-mail: nousma@list.ru
Сайт: http://anosma.zu8.ru/

2. **ООО НПК "АС"**

344064, г. Ростов на Дону, ул. Самаркандская, 70
Тел/факс: (863) 277-7053
e-mail: zametin@mail.ru
Сайт: http://asnpk.ru/

П11. РЕКВИЗИТЫ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

По всем вопросам, связанным с приобретением, гарантийным и послегарантийным обслуживанием, консультациями и т.п. обращаться:

344064, г. Ростов-на-Дону, ул. Самаркандская, 70, НПК "АС"
e-mail: zametin@mail.ru
Tel/fax: (863) - 2777053
http://asnpk.ru/