ОГРАНИЧИТЕЛЬ НАГРУЗКИ СТРЕЛОВОГО КРАНА

OHK-160C-96

Руководство по эксплуатации НПКУ 408844.026-10 РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35 Астана +7 (7172) 69-68-15 Астрахань +7 (8512) 99-46-80 Барнаул +7 (3852) 37-96-76 Белгород +7 (4722) 20-58-80 Брянск +7 (4832) 32-17-25 Владивосток +7 (4232) 49-26-85 Владимир +7 (4922) 49-51-33 Волгоград +7 (8442) 45-94-42 Воронеж +7 (4732) 12-26-70 Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 Иваново +7 (4932) 70-02-95 Ижевск +7 (3412) 20-90-75 Иркутск +7 (3952) 56-24-09 Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61 Казань +7 (843) 207-19-05

Капининград +7 (4012) 72-21-36 Калуга +7 (4842) 33-35-03 Кемерово +7 (3842) 21-56-70 Киров +7 (8332) 20-58-70 Краснодар +7 (861) 238-86-59 Красноярск +7 (391) 989-82-67 Курск +7 (4712) 23-80-45 Липецк +7 (4742) 20-01-75 Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81 Москва +7 (499) 404-24-72 Мурманск +7 (8152) 65-52-70 Наб. Челны +7 (8552) 91-01-32 Ниж. Новгород +7 (831) 200-34-65 Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23 Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85

Новороссийск +7 (8617) 30-82-64 Новосибирск +7 (383) 235-95-48 Омск +7 (381) 299-16-70 Орел +7 (4862) 22-23-86 Оренбург +7 (3532) 48-64-35 Пенза +7 (8412) 23-52-98 Первоуральск +7 (3439) 26-01-18 Пермь +7 (342) 233-81-65 Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65 Рязань +7 (4912) 77-61-95 Самара +7 (846) 219-28-25 Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 Саратов +7 (845) 239-86-35 Смоленск +7 (4812) 51-55-32 Сочи +7 (862) 279-22-65 Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 Сургут +7 (3462) 77-96-35 Сызрань +7 (8464) 33-50-64 Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02 Тверь +7 (4822) 39-50-56 Томск +7 (3822) 48-95-05 Тула +7 (4872) 44-05-30 Тюмень +7 (3452) 56-94-75 Ульяновск +7 (8422) 42-51-95 Уфа +7 (347) 258-82-65 Хабаровск +7 (421) 292-95-69 Чебоксары +7 (8352) 28-50-89 Челябинск +7 (351) 277-89-65 Череповец +7 (8202) 49-07-18 Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: aemz.pro-solution.ru | эл. почта: azm@pro-solution.ru телефон: 8 800 511 88 70

Содержание

1 Описание и раоота ограничителя	
2 Описание и работа составных частей ограничителя	11
3 Меры безопасности	21
4 Монтаж ограничителя	21
5 Регулирование	32
6 Комплексная проверка	43
7 Использование по назначению	44
3 Техническое обслуживание	60
9 Упаковка, правила хранения и транспортирования	62
Приложение А Режимы работы ОНК-160C-XX на кранах	63
Приложение Б Схемы подключения ОНК-160C-XX к кранам	64

Настоящее руководство по эксплуатации является руководящим документом при эксплуатации ограничителя нагрузки стрелового крана ОНК-160С модификации ОНК-160С-96 (в дальнейшем – ограничитель или ОНК) с функциями управления из кабины машиниста и из навесной люльки, а также контроля оборудования неповоротной части, предназначенного для установки на стреловых самоходных гидравлических кранах, которые могут использоваться в режиме подъемника.

руководстве изложены: сведения о конструкции и принципе ограничителя; указания по монтажу составных частей ограничителя на кране и порядке их подключения к электрической схеме крана; настройка и проверка работоспособности ограничителя. подготовка работе порядок работы: необходимые для правильной и безопасной ОНК. указания, эксплуатации способы устранения характерных неисправностей; указания по техническому обслуживанию; правила хранения, упаковки и транспортирования.

Руководство по эксплуатации (РЭ) входит в состав обязательных эксплуатационных документов, предусмотренных паспортом кранов.

1 Описание и работа ограничителя

1.1 Назначение ограничителя

Ограничитель OHK-160C-96 предназначен для установки на стреловые самоходные краны с гидравлическим приводом, которые могут использоваться в режиме подъемника при установке на оголовке стрелы навесного оборудования типа люльки, и служит для управления рабочими движениями, как из кабины машиниста, так и из навесной люльки, защиты крана от перегрузок (в том числе и при работе с люлькой), ограничения рабочих зон оборудования крана и подъемника, определяемых конструкцией и условиями эксплуатации (в том числе при работе в стесненных условиях или вблизи воздушных линий электропередачи), предотвращения рабочих движений (в режиме подъемника) в случае, если кран не выставлен на выносных опорах, регистрации параработы метров крана, а также для отображения информации о грузоподъемности. крене и других параметрах работы крана.

Перечень моделей кранов, на которых может быть использован ограничитель ОНК-160С-96, приведен в таблице 1 паспорта ЛГФИ.408844.026 ПС. Для каждой модели крана в память ОНК записывается свое программное обеспечение, о чем делается соответствующая запись в паспорте ограничителя.

Программирование ОНК для использования в составе конкретной модели крана проводится заводом-изготовителем ограничителя, поставщиком ОНК или заводом-изготовителем крана, либо специализированным предприятием, осуществляющим пусконаладочные работы ограничителя.

параметров ограничитель регистратор (далее РП) Встроенный в часами реального времени обеспечивает регистрацию (запись). первичную обработку и хранение служебной информации (в том числе об организации, производившей программирование прибора – заносится при помощи программы считывания информации РП по каналу USB), оперативной и долговременной информации о параметработы (в οб pax крана том числе интенсивности его эксплуатации) в течение всего срока службы ОНК.

Порядок работы с РП (методика и режимы считывания и обработки информации из РП на компьютере) изпожен инструкции ПΩ считыванию и оформлению НПКУ.301412.101 И1. параметров поставляемой информации регистратора потребителю совместно со считывателем телеметрической информации СТИ-3 по отдельному заказу.

- 1.2 Характеристики ограничителя
- 1.2.1 Ограничитель обеспечивает:
- непрерывный режим работы; время готовности ограничителя к работе не превышает 5 мин после включения питания;
- прием и обработку до 12 входных дискретных сигналов постоянного тока напряжением от 10 до 30 В из схемы электрооборудования грузоподъемного крана для выработки соответствующих сигналов **УПРАВЛЕНИЯ** выходными ключами алгоритмом рабочей электронными в соответствии С программы ограничителя. признаков. характеризующих также ДЛЯ записи состояние кранового оборудования, в память регистратора параметров;
- выдачу в систему управления крана до 8 широтно-импульсных модулированных (ШИМ) сигналов постоянного тока (12/24 В, до 1,5 А) пропорционального управления рабочими движениями и до 8 релейных сигналов (12/24 В, до 1,5А) управления механизмами и агрегатами;
- индикацию конфигурации кранового оборудования, режимов работы крана и ОНК, а также рабочих параметров крана;
 - подсветку ИЖЦ в темное время суток;
- запись (регистрацию), хранение и считывание телеметрической информации о параметрах работы крана из встроенного в ОНК регистратора параметров (РП);
 - предупредительную и аварийную световую и звуковую сигнализацию:
- программирование ОНК для конкретного типа крана (аттестованными специалистами специализированных организаций);
- самодиагностику ограничителя: тестирование функциональных узлов блоков и датчиков ОНК и контроль исправности линий связи, соединяющих БОИ с блоками и датчиками, контроль подключения выходных электронных реле к исполнительным устройствам системы управления.

Коды (причины) характерных неисправностей ограничителя ОНК-160С и их расшифровка приводятся в таблице 4 настоящего руководства.

- 1.2.2 Ограничитель сигнализирует:
- зеленым индикатором **НОРМА** (постоянным свечением) о нормальных параметрах работы крана;
- мигающим индикатором **HOPMA** и предупредительным прерывистым звуковым сигналом (тон 1) – о загрузке крана не менее чем на 90 % от его номинальной (паспортной) грузоподъемности или о приближении к встроенному или введенному ограничению рабочих движений (рабочей зоны);

- красным индикатором ⚠ (СТОП), аварийным прерывистым звуковым сигналом (тон 2) при загрузке крана свыше 105 % от номинальной грузоподъемности (срабатывание ОНК при перегрузке, либо срабатывание ограничителя предельного груза в люльке), или при достижении ограничений рабочих движений, определяемых конструкцией крана, или при достижении установленных ограничений координатной защиты типа СТЕНА, ПОТОЛОК, ПОВОРОТ ВЛЕВО, ПОВОРОТ ВПРАВО. При достижении границ рабочей зоны дополнительно включаются соответствующие красные индикаторы в мигающем режиме;
- о введении режима координатной защиты включением соответствующих красных индикаторов (постоянным свечением) по числу введенных ограничений;
- сообщением **TC** на ИЖЦ о срабатывании (включении) внутреннего обогревателя [термостата (TC)] БОИ;
 - 1.2.3 Ограничитель выдает цифровую информацию:
- о степени загрузки крана Мз, в процентах (относительно нагрузки в механизме подъема стрелы с учетом нагрузки, создаваемой самой стрелой, если Мз ≤ 100 %, или относительно грузоподъемности Qм на данном вылете Rт, без учета нагрузки, создаваемой стрелой, если Мз > 100 %);
- о грузоподъемности (предельно-допустимой массе груза) Qм на данном вылете Rт, в тоннах;
 - о фактической массе поднимаемого груза Qт, в тоннах;
 - о текущем вылете крюка Rт, в метрах;
 - о предельно допустимом вылете крюка R_m с данным грузом, в метрах;
 - о длине стрелы Lc, в метрах;
 - о высоте подъема оголовка стрелы или гуська Но, в метрах;
 - об азимуте (угле поворота платформы крана) Gc, в градусах;
 - об угле наклона стрелы Ас относительно горизонта, в градусах;
 - об угле продольного крена платформы Ка относительно горизонта, в градусах;
 - об угле поперечного крена платформы Кb относительно горизонта, в градусах;
- о давлениях в поршневой (Рп) и штоковой (Рш) полостях гидроцилиндра подъема стрелы, в кгс/см²;
 - о напряжении питания ограничителя Uc, в вольтах;
 - о состоянии дискретных входов и выходных электронных ключей ограничителя;
- о текущих значениях рабочих параметров силового агрегата и гидропривода (давление, температура, обороты);
- о значениях параметров, хранимых в служенной и долговременной областях памяти РП;
 - о дате (число, месяц, год) и текущем времени суток (часы и минуты).
 - 1.2.4 Ограничитель предназначен для работы в следующих условиях:
 - при изменении температуры окружающей среды от минус 45 до +55 $^{\circ}$ C;
 - при относительной влажности воздуха до 100 % при температуре +25 °C.

Степень защиты корпусов составных частей ОНК (блоков и датчиков) исполнения У по ГОСТ 14254-96: IP55 – для блока БОИ и КПЧ; IP56 – для остальных составных частей.

1.2.5 Основные технические данные ограничителя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные ОНК-160С-96

наименование значение Диапазон преобразования давлений Рп, Рш, Р1, Р2, МПа (бар) ¹⁾ 0,1-40,0 (1-400) Диапазон изменения приращения длины стрелы Lc, м от 0 до 25 Диапазон изменения угла наклона стрелы Ac относительно горизонта от минус 10 до +90 Диапазон изменения углов продольного Ка и поперечного Кb крена платформы относительно горизонта от минус 15° до +18 Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc от 0 до 360° Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: ±5,0 – о степени загрузки крана Мз, % ±5,0 – о фактической массе поднимаемого груза Qт, % ²⁾ ±5,0 – о максимальной грузоподъемности Qм, % ³⁾ ±1,5 – о вылете Rт, % ⁴⁾ ±0,05 – о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±3,0 – об азимуте поворотной платформы крана Gc ⁶⁾ ±1,0°
Диапазон изменения приращения длины стрелы Lc, м от 0 до 25 Диапазон изменения угла наклона стрелы Ac относительно горизонта от минус 10 до +90 Диапазон изменения углов продольного Ка и поперечного Кb крена платформы относительно горизонта от минус 15° до +15 Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc от 0 до 360° Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % ±5,0 — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % 2) ±5,0 — о максимальной грузоподъемности Qм, % 3) ±1,5 — о длине стрелы Lc, м ±0,05 — о вылете Rт, % 4) ±1,5 — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5) ±3,0
Диапазон изменения угла наклона стрелы Ас относительно горизонта от минус 10 до +90 Диапазон изменения углов продольного Ка и поперечного Кb крена платформы относительно горизонта от минус 15° до +15 Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc от 0 до 360° Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % ±5,0 — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % 2) ±5,0 — о максимальной грузоподъемности Qм, % 3) ±1,5 — о длине стрелы Lc, м ±0,05 — о вылете Rт, % 4) ±1,5 — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5) ±3,0
Диапазон изменения углов продольного Ка и поперечного Кb крена платформы относительно горизонта Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % 2) — о максимальной грузоподъемности Qм, % 3) — о длине стрелы Lc, м — о вылете Rт, % 4) — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5) — ±1,5 ±1,5 ±3,0
платформы относительно горизонта Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % 2) — о максимальной грузоподъемности Qм, % 3) — о длине стрелы Lc, м — о вылете Rт, % 4) — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5) — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5)
Диапазон изменения азимута (угла поворота платформы крана) Gc от 0 до 360° Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % ±5,0 — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % 2) ±5,0 — о максимальной грузоподъемности Qм, % 3) ±1,5 — о длине стрелы Lc, м ±0,05 — о вылете Rт, % 4) ±1,5 — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % 5) ±3,0
Погрешность отображения информации на индикаторе в статическом режиме, не более: — о степени загрузки крана Мз, % — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % ²⁾ — о максимальной грузоподъемности Qм, % ³⁾ — о длине стрелы Lc, м — о вылете Rт, % ⁴⁾ — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ — зактическом фактическом фактич
режиме, не более: - о степени загрузки крана Мз, % - о фактической массе поднимаемого груза Qт, % ²⁾ - о максимальной грузоподъемности Qм, % ³⁾ - о длине стрелы Lc, м - о вылете Rт, % ⁴⁾ - о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±5,0 ±1,5 ±0,05 ±1,5 ±3,0
— о степени загрузки крана Мз, % ±5,0 — о фактической массе поднимаемого груза Qт, % ²) ±5,0 — о максимальной грузоподъемности Qм, % ³) ±1,5 — о длине стрелы Lc, м ±0,05 — о вылете Rт, % ⁴) ±1,5 — о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵) ±3,0
 − о фактической массе поднимаемого груза QT, % ²⁾ − о максимальной грузоподъемности Qм, % ³⁾ − о длине стрелы Lc, м − о вылете RT, % ⁴⁾ − о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±5,0 ±1,5 ±3,0
 − о максимальной грузоподъемности Qм, % ³ ±1,5 − о длине стрелы Lc, м − о вылете Rт, % ⁴ ±0,05 − о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵ ±3,0
 − о длине стрелы Lc, м − о вылете Rт, % ⁴⁾ − о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±0,05 ±1,5 ±3,0
_ о вылете Rт, % ⁴⁾ ±1,5 _ о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±3,0
– о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ⁵⁾ ±3,0
— о высоте подъема оголовка стрелы (или крюка) Но, % ° ±3,0 — об азимуте поворотной платформы крана Gc ⁶⁾ ±1,0°
− об азимуте поворотнои платформы крана Gc ⁻⁷ ±1,0°
- ···- · · · · · · · · · · · · · · · ·
_ о крене Ka, Kb ±0,2°
Степень загрузки при срабатывании защиты от перегрузки крана, % 105
Погрешность срабатывания защиты от перегрузки крана, % не более ±5,0
Погрешность срабатывания координатной защиты ограничителя
относительно введенных (заданных) ограничений, не более:
– по азимуту поворотной платформы крана Gc для ограничений ПО-
ВОРОТ ВПРАВО и ПОВОРОТ ВЛЕВО ±1,0°
 − по высоте подъема оголовка стрелы Но для ограничения ПОТОЛОК, м ±0,5 − по проекции оси крюка на исходную линию для ограничения СТЕНА, м ±0,4
Количество выходных реле (электронных ключей) постоянного тока, шт. до 8 Коммутационная способность реле (электронных ключей) постоянного
тока, А, не более 1,5
Количество выходных электронных ключей (ШИМ), шт. до 8
Диапазон изменения напряжения питания постоянного тока относи- от минус 10 до +25
тельно номинального значения, % (В) (от 10,8 до 30,0)
Потребляемая мощность от источника питания постоянного, В•А не более 120
Диапазон рабочих температур, °C от минус 45 до +55
Диапазон температур, от минус 43 до 430 до 460 до
Относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, % от 45 до 100
Средняя наработка до отказа, ч, не менее
Средний срок службы, лет, не менее 12
Ореднии срок олужов, лет, не менее 12

¹⁾ 1 M∏a ≈ 10 бар

При работе в зоне грузовой характеристики с грузоподъемностью менее 3,3 т погрешность не должна превышать $\pm 0,1$ т

³⁾ При грузоподъемности менее 7 т погрешность не превышает ±0,1 т⁴⁾ При стреле, нагруженной номинальным грузом на данном вылете

5) При отсутствии нагрузки

6) Без учета люфтов в механизме установки ДА

Примечания

- 1 Определение погрешностей отображения информации на индикаторе жидкокристаллическом цифровом (ИЖЦ) в статическом режиме проводится на заводе-изготовителе при производстве ограничителя (при проверках на стендах), а также после его ремонта в сервисных и ремонтных организациях (указанных в перечне НПКУ.408844.009 Д3) или на заводе-изготовителе.
- 2 Массогабаритные характеристики составных частей ограничителя ОНК-160С-96 приведены в паспорте ЛГФИ.408844.026 ПС.

²⁾ Относительно максимальной грузоподъемности на данном вылете Rт.

1.3 Состав ограничителя

Комплект поставки ограничителя ОНК-160С-96 приведен в таблице 2.

При установке на кране дополнительного оборудования и соответствующих ему датчиков требуется запрограммировать ограничитель для работы на кране с данным видом оборудования.

Монтаж и подключение к ОНК дополнительных датчиков, а также их настройка выполняются в соответствии руководством по эксплуатации НПКУ.408844.026-10 РЭ, которое поставляется совместно с дополнительными датчиками.

Таблица 2 - Состав ОНК-160С-96

Наименование составной части	Тип, маркировка	Обозначение	Кол., шт.
Блок отображения информации	БОИ-02	НПКУ.408843.030-02	1
Датчик вылета	ДВ-01	НПКУ.488461.022-01	1
Контроллер оголовка стрелы	KOC-05	НПКУ.411117.003-05	1
Контроллер поворотной части	КПЧ-04	НПКУ.484461.004-04	1
Контроллер неповоротной части	KHY-01	НПКУ.484461.012-01	1
Блок согласования	БС1-03	НПКУ.408843.009-03	
Датчик азимута	ДА	НПКУ.401221.011	1
Преобразователь давления	ПрД	MBS 1250 361 1-C1 (063G4593)	4
Датчик давления	ДД	18.3829 TV 37.003.387-78	1
Датчик температуры	ДТ	ТМ100-В ТУ 37.003.800-77	1
Датчик скорости ветра	ДСВ	ДСВ-2М ТУ4311-012-21064151-99	1
Пульт верхний	ПВ	НПКУ.408844.200	1
Пульт нижний	ПН	НПКУ.408844.201	1
Блок управления электронный	ЭБУ	ECU12/0/0, арт. 8330	1
Джойстик-потенциометр	дж	ЈС6000, арт. 684501	2
Датчик усилия цифровой	дуц-ѕ	НПКУ.404176.044	1 ¹⁾
Датчик преобразования силы			
цифровой	дспц	НПКУ.404176.027	14 ¹⁾
Комплект радиостанций	TLKR T6	P14MAA03A1AW	1 ²⁾
Жгуты	_	См. ЛГФИ.408844.026 ПС	

⁻⁻⁻⁻⁻

¹⁾ Поставляются по отдельному заказу.

При установке на кране дополнительных датчиков необходимо запрограммировать ограничитель для работы на кране с данным видом оборудования.

²⁾ Поставляются по отдельному заказу. Допускается замена на радиостанции другого типа, работающие в безлицензионном диапазоне и отвечающие условиям эксплуатации

1.4 Устройство и работа ограничителя

Ниже приведены сокращения, используемые при описании работы ОНК:

АВ – аварийный выключатель (пультов верхнего ПВ и нижнего ПН);

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БИС – большая интегральная схема;

БИС МК – БИС микроконтроллера;

БОИ – блок отображения информации (с встроенным регистратором параметров крана – РП);

БС – блок согласования (сигналов мультиплексной шины со входами ЭБУ);

ДА – датчик азимута (датчик угла поворота платформы крана);

ДВ – датчик вылета [датчик длины (ДДС) и угла наклона (ДНС) стрелы];

ДД – датчик давления масла (перед фильтром в сливной магистрали);

ДЖ – двухосевой джойстик-потенциометр:

ДК – датчик крена платформы крана и угла наклона пола люльки;

ДСВ – датчик скорости ветра ДСВ-2М:

ДТ – датчик температуры масла в гидросистеме;

ДУЦ (ДСПЦ) – датчик усилия цифровой (или датчик преобразования силы цифровой) [для определения загрузки люльки];

ИЖЦ – индикатор жидкокристаллический цифровой:

ИК-канал – инфракрасный канал регистратора параметров крана (используется при считывании информации с РП);

ИКПП – инфракрасный приемо-передатчик регистратора параметров крана;

КБС – кабельный барабан силовой;

КНЧ – контроллер неповоротной части;

КОС – контроллер оголовка стрелы (с модулем защиты от опасного напряжения M3OH);

КПЧ – контроллер поворотной части (с встроенным датчиком крена):

МИ – модуль индикации;

MK - микроконтроллер;

МП – модуль питания;

МС – микросхема;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

ОМК – однокристальный микроконтроллер;

ОПГ – ограничитель предельного груза:

ОПК – ограничитель подъема крюка крана;

ПВ – пульт верхний (в люльке, с тремя одноосевыми джойстиками);

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство:

ПК – переключатель замочный ("полицай-ключ") пульта нижнего ПН;

 $\Pi H - пульт нижний;$

РП – регистратор параметров крана;

СТИ – считыватель телеметрической информации;

ТС - термостат:

ТСУ – токосъемное устройство крана вращающееся:

ЭБУ – электронный блок управления пропорциональным гидрораспределителем;

НА1 – звонок для звуковой (предупредительной и аварийной) сигнализации:

CAN-160 – последовательный двухпроводный канал связи (мультиплексная шина);

MBS – преобразователь давления MBS 1250;

USB – порт для подключения к персональному компьютеру при считывании информации (в полном объеме) из регистратора параметров крана, встроенного в БОИ, и программирования контроллера БОИ.

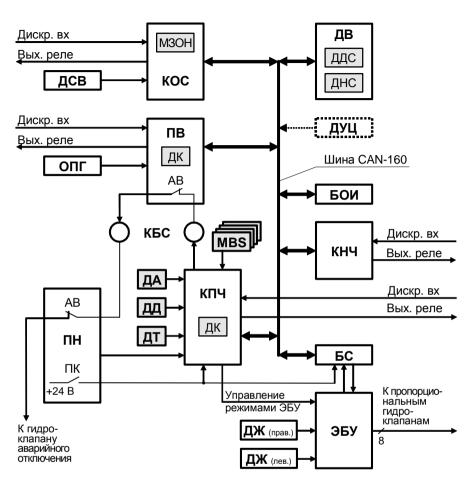


Рисунок 1 – Структурная схема ограничителя ОНК-160С-96

1.4.2 Принцип действия ОНК основан на последовательном опросе и преобразовании аналоговых сигналов с датчиков первичной информации в цифровой последовательный код, передачи его в БОИ, определении угла и длины стрелы, расчете цифровыми методами значений вылета, высоты подъема (по заданным геометрическим размерам рабочего оборудования крана), а также вычислении значения массы поднимаемого груза и степени загрузки крана с последующим их сравнением с предельнодопустимыми значениями при выбранном режиме работы крана (конфигурации кранового оборудования).

Расчет параметров грузоподъемности крана и степени его загрузки осуществляется в БОИ по значениям информационных сигналов с датчиков угла наклона стрелы, длины стрелы и давлений в полостях гидроцилиндра подъема стрелы, зависящих от веса груза на крюке крана, с учетом значений сигналов с датчиков азимута и крена.

По результатам расчета, в зависимости от положения оборудования крана относительно границ рабочих зон, величины нагрузки и наличия ЛЭП вблизи зоны производства работ, БОИ вырабатывает сигналы ограничения скорости рабочих движений, передаваемых через БС в ЭБУ. К ЭБУ подключены джойстики, с помощью которых производится управление рабочими движениями из кабины машиниста. В зависимости от выбранной конфигурации оборудования, БОИ вырабатывает также сигналы управления режимами работы ЭБУ, которые передаются в ЭБУ через электронные ключи КПЧ.

При работе крана в режиме подъемника возможно управление рабочими движениями также из люльки с помощью джойстиков, установленных в ПВ. Выбор активного поста, с которого осуществляется управление, производится с помощью переключателя, установленного в ПН.

- 1.4.3 БОИ и датчики, устанавливаемые на поворотной части крана, подключаются к индивидуальным разъемам блока КПЧ.
- 1.4.4 Работа ограничителя осуществляется под управлением программы, заложенной в память микроконтроллера (МК) БОИ.

Программное обеспечение включает в себя подпрограмму тестирования, подпрограмму настройки и рабочую программу. Управление программами осуществляется с помощью главного меню и подменю.

Подпрограмма тестирования запускается однократно после подачи напряжения питания на ОНК

Подпрограмма настройки используется при настройке ОНК на кране.

Вход в подменю НАСТРОЙКА осуществляется только после нажатия кнопки **НА- СТРОЙКА** на лицевой панели БОИ ограничителя, которая закрывается крышкой и пломбируется.

Рабочая программа выполняется после подачи на ограничитель напряжения питания. После прохождения тест-программы ОНК автоматически переходит в режим **РАБОТА**.

1.4.5 Управление работой ограничителя [ввод конфигурации оборудования и режимов работы крана и (или) параметров координатной защиты, индикация режимов работы и (или) рабочих параметров крана] осуществляется с лицевой панели БОИ (см. рисунок 2).

1.5 Маркировка и пломбирование

- 1.5.1 Маркировка ограничителя наносится на БОИ и содержит:
- товарный знак предприятия-изготовителя ограничителя (наносится на лицевую панель БОИ);
- условное обозначение ОНК и его модификации (наносится на боковую стенку БОИ);
 - порядковый номер ОНК по системе нумерации предприятия-изготовителя.

- 1.5.2 Маркировка на составные части ОНК наносится непосредственно на их корпуса или на жгуты, подходящие к ним, и содержит:
- условное обозначение составной части ограничителя в соответствии с таблицей 2;
- порядковый номер составной части ограничителя по системе нумерации предприятия-изготовителя.
- 1.5.3 Пломбирование составных частей ограничителя проводится ОТК предприятияизготовителя в местах крепления их крышек (пломбы типа A и Б).

Пломбирование БОИ проводится в углубление под винт крепления верхней крышки с обратной стороны корпуса (пломбы типа A). В БОИ дополнительно пломбируется крышка доступа к кнопке **НАСТРОЙКА** (пломба типа Б).

В блоках ИК, КОС пломбируются верхние крышки (пломба типа А).

В КПЧ, КНЧ, ПВ и ПН пломбируются верхние крышки (пломба типа Б).

Датчики пломбируются пломбой типа A в местах крепления их крышек (в специальную чашку под винтом).

- 1.5.4 Снятие и установку пломб составных частей ОНК (с последующей отметкой в паспорте ОНК-160С) в эксплуатации могут проводить указанные ниже специалисты:
- наладчики приборов безопасности завода-изготовителя крана, имеющие соответствующие удостоверения, при установке ОНК на кран (пломба типов Б);
- наладчик приборов безопасности после подстройки ОНК по результатам его проверки в составе крана контрольными грузами (п. 8.3.3) при проведении сезонного технического обслуживания крана (пломба типа Б);
- наладчики приборов безопасности сервисных центров (пломбы типов A и Б), имеющих договор с заводом-изготовителем на техническое обслуживание и ремонт ОНК-160С (регламентные и ремонтные работы).

Список предприятий, выполняющих эксплуатационное сопровождение ОНК (техническое обслуживание и ремонт), к которым необходимо обращаться для гарантийного и послегарантийного обслуживания и ремонта ОНК-160С, приведен в перечне НПКУ.408844.009 ДЗ.

2 Описание и работа составных частей ограничителя

2.1 Блок отображения информации

Блок отображения информации (БОИ) предназначен для приема и обработки цифровой информации, расчета рабочих параметров крана, их записи и хранения во встроенном регистраторе параметров (РП), отображения рассчитанных значений рабочих па-ИЖЦ) раметров (на и режимов работы (светодиодные индикаторы) крана, выработки управляющих сигналов ограничения скорости рабочих движений при приближении к ограничениям, разрешения или запрещения рабочих движений, выдачи команд на отключение механизмов крана, световой и звуковой предупредительной и аварийной сигнализации, а также для ввода данных и режимов работы крана в память микропроцессора, индикации текущего состояния ОНК и считывания телеметрической информации из РП.

БОИ осуществляет прием информации по последовательному двухпроводному каналу (мультиплексной шине) с контроллера поворотной части (КПЧ), с контроллера оголовка стрелы (КОС), с контроллера неповоротной части (КНЧ), с датчика вылета (ДВ), с верхнего пульта (ПВ) о состоянии и уровне сигналов (дискретных и аналоговых) органов управления и датчиков, которые и подключены к перечисленным составным частям ОНК или которые входят в их состав (см. рисунок 1).

БОИ вырабатывает рабочих управляющие сигналы скорости движений, передаваемые посредством мультиплексной шины в блок согласования (БС), преобразующий цифровые **управляющие** сигналы В анапоговые. которые поступают на входы электронного блока управления (ЭБУ).

БОИ также вырабатывает сигналы управления режимами работы, аварийной сигнализации и отключения, передаваемые посредством мультиплексной шины в КПЧ, и сигналы разрешения управления выносными опорами, запуском и остановкой двигателя, передаваемые посредством мультиплексной шины в КНЧ.

БОИ имеет в своем составе термостат (TC), который включает подогреватель под ИЖЦ при температуре окружающей среды ниже минус 5 $^{\circ}$ C.

Из БОИ выходит жгут, соединяющий его с КПЧ.

На лицевой панели БОИ, под крышкой кнопки включения режима настройки расположено отверстие, через которое осуществляется доступ к разъему USB, через который осуществляется программирование ОНК и считывание полного объема информации из встроенного регистратора параметров.

Напряжение питания (+12/24 V) поступает в БОИ из КПЧ.

Управление работой ограничителя ОНК-160С [ввод режимов работы крана и (или) параметров координатной защиты, индикация режимов работы и (или) рабочих параметров крана] осуществляется с лицевой панели БОИ.

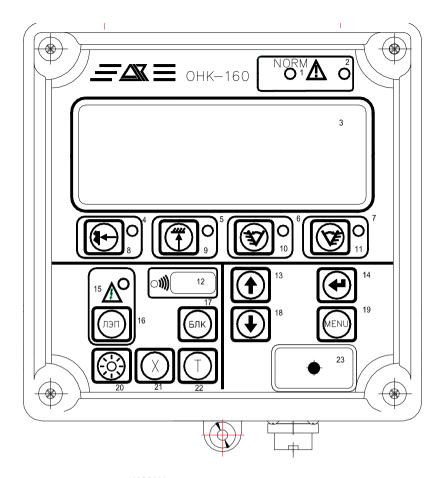
Назначение элементов индикации и органов управления лицевой панели БОИ показано на рисунке 2 и приведено (при работе ОНК в режиме **РАБОТА**) ниже.

Примечание – На рисунке 2 цифровые обозначения элементов индикации и органов управления БОИ приведены условно.

Включенный постоянным свечением (горит) **зеленый индикатор HOPMA** (1) указывает, что кран работает в пределах рабочей зоны с нагрузкой, безопасной для его конструкции.

Мигание зеленого индикатор НОРМА (с одновременным включением предупредительного прерывистого звукового сигнала ограничителя) сигнализирует о возникновении в процессе работы крана одной из следующих ситуаций:

- а) загрузка крана составляет не менее чем 90 % от номинальной (паспортной) грузоподъемности:
- б) оборудование крана или люлька приблизились к границам рабочей зоны (к нерабочей зоне над кабиной, максимальному или минимальному вылету и т. д.).



- 1 зеленый индикатор НОРМА;
- 2 красный индикатор СТОП;
- 3 индикатор жидкокристаллический цифровой (ИЖЦ);
- 4-7 индикаторы введенных и сработавших ограничений координатной защиты типов СТЕНА, ПОТОЛОК, ПОВОРОТ ВЛЕВО, ПОВОРОТ ВПРАВО;
- 8-11 кнопки установки и отмены ограничений координатной защиты типов СТЕНА, ПОТОЛОК, ПОВОРОТ ВЛЕВО, ПОВОРОТ ВПРАВО;
- 12 окно инфракрасного приемо-передатчика (ИКПП) регистратора параметров;
- кнопка перемещения по пунктам меню вверх и увеличения значения вводимого параметра;
- 14 кнопка ВВОД:
- 15 индикатор обнаружения ЛЭП;
- 16 кнопка изменения диапазона напряжений ЛЭП (чувствительности МЗОН):
- 17 кнопка блокировки координатной защиты (**БЛК**);
- кнопка перемещения по пунктам меню вниз и уменьшения значения вводимого параметра;
- 19 кнопка **МЕНЮ** входа в меню и подменю;
- 20 кнопка управления подсветкой ИЖЦ;
- 21 кнопка (БЛК) смены набора индицируемых параметров и выхода из пункта меню;
- 22 вспомогательная функциональная кнопка Т;
- 23 пломбируемая крышка защиты доступа к кнопке НАСТРОЙКА и разъему USB

Включенный постоянным свечением (горит) **красный индикатор** (СТОП; 2) (с одновременным включением аварийного прерывистого звукового сигнала ограничителя и отключением механизмов крана) указывает на возникновение в процессе работы крана одной из следующих ситуаций:

- а) фактическая загрузка крана составляет не менее 105 % от его номинальной (паспортной) грузоподъемности, т. е. масса груза на крюке превышает максимальнодопустимую величину для данной конфигурации оборудования крана;
- б) подъем или опускание груза лебедкой на ускоренном режиме, масса которого превышает допустимое значение для этого режима; при этом дополнительно выдается на ИЖЦ соответствующее сообщение без отключения зеленого индикатора **НОРМА**;
- в) оголовок стрелы крана находится в зоне действия электрического поля ЛЭП (*сра-батывание защиты от ЛЭП*); при этом дополнительно включается мигающим светом красный индикатор (ЛЭП), а на ИЖЦ выдается значение напряжения [в киловольтах (кВ)], соответствующее верхнему значению напряжения диапазона МЗОНа, в котором произошло обнаружение ЛЭП;
- г) достижение встроенных (обеспечиваемых программно-аппаратными средствами ограничителя) ограничений по вылету (минимальному или максимальному), максимальной высоте подъема крюка (срабатывание ограничителя подъема крюка) или минимальному количеству витков каната на грузовой лебедке; при этом на ИЖЦ выдается соответствующее сообщение без отключения зеленого индикатора **НОРМА**;
- д) достижение хотя бы одного из установленных ограничений типа **СТЕНА**, **ПОТО- ЛОК**, **ПОВОРОТ ВЛЕВО**, **ПОВОРОТ ВПРАВО** (*срабатывание координатной защиты*);
 при этом дополнительно включаются мигающим светом соответствующие светодиоды по числу введенных ограничений без отключения зеленого индикатора **НОРМА**:
- е) стрела, не полностью втянутая, или с грузом, находится в транспортном положении или в нерабочей зоне над кабиной; некорректная конфигурация стрелового оборудования, навесного оборудования и опорного контура (работа при не установленных выносных опорах, при превышении допустимого значения угла крена платформы и т. п.); при этом на ИЖЦ выдается сообщение, соответствующее ситуации (без отключения зеленого индикатора **НОРМА**);
- ж) неисправность хотя бы одной из составных частей ограничителя; при этом на ИЖЦ выдается соответствующее сообщение (код неисправности вида "EXX" или "EXXX") без отключения зеленого индикатора **HOPMA**;
 - з) нагрузка в люльке превышает допустимое значение.

Индикатор жидкокристаллический цифровой (ИЖЦ; 3) предназначен для отображения режимов работы крана и ограничителя, значений рабочих параметров крана, индикации рабочих и служебных сообщений.

Индикаторы координатной защиты (4-7) включаются (горят) при введении ограничений типа **СТЕНА**, **ПОТОЛОК**, **ПОВОРОТ ВЛЕВО**, **ПОВОРОТ ВПРАВО** и мигают при приближении или достижении во время работы крана соответствующих введенных ограничений (*срабатывание координатной защиты*).

Кроме того, индикаторы 4-7 мигают при нарушении геометрических размеров рабочей зоны крана: превышено максимальное значение вылета(4) или угла подъема (5) стрелы; кран вошел с грузом или выдвинутой стрелой в запрещенную зону работы над кабиной (6, 7).

При мигании хотя бы одного индикатора координатной защиты (4-7) загорается красный индикатор (СТОП; 2), звучит прерывистый звуковой сигнал, отключаются механизмы крана (без отключения зеленого индикатора НОРМА) и разрешаются только операции, обеспечивающие выход стрелы крана из охранной (запрещенной для работы) зоны.

Мигающий индикатор ⚠ (Диапазон ЛЭП; 15) сигнализирует (при наличии в комплектации КОСа) о том, что оголовок стрелы крана (антенна КОСа) находится в зоне воздействия электрического поля воздушной линии электропередачи (ЛЭП) переменного тока частотой 50 Гц.

При срабатывании модуля защиты от опасного напряжения (МЗОН) КОСа (мигает красный индикатор (СТОП) отключаются механизмы крана, включаются красный индикатор (СТОП) и аварийный прерывистый звуковой сигнал и на ИЖЦ выдается значение напряжения [в киловольтах (кВ)], соответствующее верхнему значению напряжения (кВ) диапазона МЗОНа, в котором произошло обнаружение ЛЭП.

Примечание – Верхние значения напряжения (кВ) диапазонов МЗОНа: 1; 10; 35; 450; 750.

Окно для считывания информации из регистратора параметров (12) предназначено для передачи (считывания) данных, записанных в регистраторе параметров (РП) крана в процессе работы последнего, с помощью инфракрасного канала (ИК-канала) в считыватель архивной информации САИ-3.

Кнопки ввода координатной защиты (8-11) используются для ввода ограничений типа **СТЕНА**, **ПОТОЛОК**, **ПОВОРОТ ВЛЕВО**, **ПОВОРОТ ВПРАВО**.

Ввод ограничения осуществляют нажатием на одну из кнопок 8-11 (при необходимости – поочередно несколько кнопок) напротив символа, обозначающего тип требуемой защиты (например, **ПОТОЛОК**), при этом должен включиться индикатор введенного ограничения.

Для снятия введенного ограничения (сброса защиты) необходимо повторно нажать ту же кнопку и проконтролировать выключение (гашение) соответствующего индикатора.

Горение индикаторов постоянным свечением свидетельствует об отсутствии срабатывания защиты по введенным ограничениям.

Кнопки "+" (13) и "-" (18) предназначены, соответственно, для увеличения (13) и уменьшения (18) числового значения настраиваемого параметра, отображаемого на индикаторе в режиме **НАСТРОЙКА**, а также для движения (перемещения) вверх ("▲" или "↑" при отображении на ИЖЦ) и вниз ("❤" или "↓" при отображении на ИЖЦ) по пунктам меню.

(ввод: 14) предназначена для ввода (записи) конфигурации РАБОТА) настраиваемого оборудования крана (в режиме или значения (набранного) параметра, отображаемого на ИЖЦ в НАСТРОЙКА. режиме настроечную память ОНК.

Кнопка ДИАПАЗОН ЛЭП (16) обеспечивает переключение рабочих диапазонов МЗОНа. Верхние значения напряжения (кВ) рабочих диапазонов МЗОНа: 1; 10; 35; 450; 750.

Кнопка БЛК (**БЛОКИРОВКА**; 17) используется для блокировки координатной защиты при ее срабатывании по любому из введенных ограничений. При нажатой кнопке **БЛК** предоставляется возможность вывода крана в разрешенную зону работы.

Кнопка МЕНЮ (19; **М** при отображении информационных окон меню на индикаторе) предназначена для вызова на ИЖЦ меню.

Кнопкой "**¤**" (**ПОДСВЕТКА**, 20) осуществляется включение и выключение (при повторном нажатии кнопки) ламп подсветки ИЖЦ в темное время суток.

Кнопки X (21) и **T** (22) используются как вспомогательные (обычно: **X** – выход из подменю; **T** – вызов для отображения на ИЖЦ текущей даты: числа – месяца – года). Другие назначения этих кнопок указываются в ситуациях, описанных ниже.

Кнопка НАСТРОЙКА (под крышкой 23) обеспечивает вход в меню НАСТРОЙКА.

2.2 Контроллер поворотной части

КПЧ предназначен для подключения датчиков первичной информации (аналоговых и цифровых), установленных на поворотной платформе крана и корневой секции стрелы, сигналов С ПН. входных датчиков сматывания каната грузовой лебедки и др., расположенных на поворотной части крана, трансляции сигналов БОИ ПО двухпроводному последовательному СВЯЗИ (мультиплексной шине), для аварийного отключения включения звукового формирования движений крана, сигнала, а также ДЛЯ сигналов управления режимами функционирования ЭБУ.

При включенном ключе К1 на электроуправляемый гидроклапан аварийного отключения движений подается напряжение питания +24 В (через АВ нижнего и верхнего пультов), разрешая выполнение рабочих движений.

В корпусе КПЧ размещен датчик угла продольного и поперечного крена (ДК) платформы крана.

БОИ и датчики, устанавливаемые на поворотной части крана, подключаются к индивидуальным разъемам блока КПЧ.

КПЧ подключается к системе управления крана посредством жгута.

2.3 Контроллер оголовка стрелы

КОС предназначен для сбора сигналов с датчиков первичной информации (дискретных, цифровых, частотных и аналоговых), установленных на оголовке стрелы, измерения напряженности электромагнитного поля воздушных ЛЭП частотой 50 Гц, трансляции этих сигналов с оголовка стрелы по последовательному каналу связи, а также для управления двумя потребителями электроэнергии на оголовке стрелы.

Напряжение питания (+24 В) поступает в КОС из схемы крана.

Корпус блока выполняет функции антенны модуля защиты от опасного напряжения (МЗОН), встроенного в КОС.

При срабатывании или отказе МЗОНа на индикаторе БОИ отображается один из следующих кодов:

"E 101 ЛЭП 0.22-1 кВ";

"E 102 ЛЭП 6.0-10 кВ":

"E 103 ЛЭП 20-35 кВ":

"E 104 ЛЭП 110-450 кВ":

"E 105 ЛЭП 500-750 кВ".

При наличии сигнала о приближении к ЛЭП БОИ запрещает выполнение операций крана до введения соответствующих ограничений координатной защиты или до переключения МЗОНа на другой (с меньшей чувствительностью) диапазон измерения напряжения ЛЭП путем нажатия кнопки **ДИАПАЗОН ЛЭП** на лицевой панели БОИ.

КОС может выполнять и ряд дополнительных функций (например, включение габаритных фонарей и т. п.).

2.4 Датчики давления

Ограничители ОНК-160С-96 комплектуются аналоговыми преобразователями давления MBS 1250 с пределом измерения 400 бар и с токовым выходным сигналом 4-20 мА, подключаемые к соответствующим разъемам КПЧ.

Два преобразователя предназначены для измерения давления в поршневой и што-ковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы крана с целью определения усилия, создаваемого гидроцилиндром подъема стрелы. Остальные преобразователи предназначены для контроля давления рабочей жидкости гидросистемы крана в различных трубопроводах.

2.5 Датчик угла наклона стрелы

Датчик угла наклона стрелы (ДНС) крепится в корпусе датчика длины стрелы (ДДС); такой совмещенный датчик в дальнейшем именуется датчиком вылета (ДВ).

ДНС предназначен для измерения угла наклона стрелы относительно горизонта от минус 10° до +90°. Выходной сигнал датчика, пропорциональный углу наклона стрелы, усиливается, поступает на вход АЦП микроконтроллера ДНС, преобразовывается в цифровой код и передается по мультиплексной шине в БОИ.

Напряжения питания ДНС (+12/24 В) поступают из КПЧ.

2.6 Датчик длины стрелы

Датчик длины стрелы (ДДС) предназначен для измерения длины телескопической стрелы и обеспечивает измерение приращения длины стрелы до 23 м (разность длины полностью выдвинутой и полностью втянутой стрелы).

Кроме того, ДДС осуществляет трансляцию электрических цепей на оголовок стрелы через встроенный токосъемник и токоведущий измерительный кабель датчика длины (питание и передача сигналов между оголовком стрелы и поворотной частью крана).

Кабель ДДС соединяется с оголовком стрелы и при выдвижении последней вращает кабельный барабан. Возврат барабана в исходное состояние осуществляется пружинным механизмом.

Для исключения провисания кабеля датчика барабан закручивается на четыре оборота от свободного состояния пружины при минимальной длине стрелы.

2.7 Датчик азимута

Датчик азимута (ДА) предназначен для измерения угла поворота платформы крана относительно его шасси в круговой зоне (360°).

Основным элементом датчика ДА является сдвоенный проволочный переменный резистор типа СП5-21-2-6,8 кОм/6,8 кОм±0,5 % с большой износоустойчивостью, вал которого жестко связан с соответствующими механизмами крана. Для обеспечения измерения угла поворота в диапазоне 0-360° ползунки сдвоенного резистора развернуты на 180 градусов относительно друг друга.

Из КПЧ на резистор датчика подается опорное напряжение +3.3 В. Напряжение. снимаемое средней точки потенциометра И пропорциональное углу поворота платформы крана, через диодную схему защиты поступает на вход АЦП микроконтроллера (MK) кпч поспе преобразования цифровой код передается в БОИ.

Возможна комплектация прибора ДА на базе микросхемы с датчиками Холла, измеряющей ориентацию магнитного поля постоянного магнита, закрепленного на входном валу датчика.

2.8 Контроллер неповоротной части

КНЧ предназначен первичной информации для подключения датчиков (аналоговых и цифровых), установленных на шасси крана и служит для контроля параметров силовой установки крана параметров гидросистемы, также положения опор крана и транспортного положения стрелы.

КНЧ производит прием и преобразование в цифровой код сигналов датчиков температуры охлаждающей жидкости, давления масла в двигателе частоты вращения коленчатого вала двигателя и т.д.

КНЧ контролирует сигналы с выключателей положения опор, разгрузки рессор шасси и положения стрелы на опорной стойке.

В КНЧ имеются три силовых ключа (24 В, 3 А), которые могут использоваться для управления агрегатами силовой установки и опорного контура (запуск и остановка двигателя, разрешение втягивания выносных опор).

Связь КНЧ с КПЧ производится по двухпроводному последовательному каналу связи (мультиплексной шине) через ТСУ крана.

КНЧ подключается к системе управления крана посредством жгута.

Функциональное назначение выходов и входов КНЧ показано на схемах приложения Б. Входы КНЧ подключаются параллельно входам штатных приборов в кабине водителя и не требуют переключать датчики на кабину крановщика.

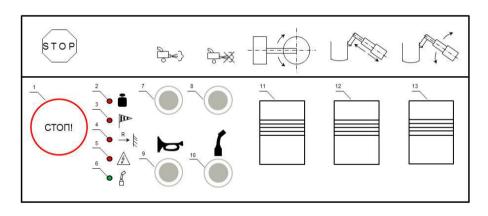
2.9 Пульт верхний

Пульт верхний (ПВ) служит для управления рабочими движениями из люльки, навешенной на оголовок стрелы, и для управления механизмом горизонтирования пола люльки.

Расположение органов управления на ПВ представлено на рисунке 3.

Управление движениями осуществляется с помощью трех одноосевых джойстиков, аналоговые сигналы которых преобразуются контроллере ПВ в цифровой вид и передаются по интерфейсному каналу в БОИ. Контроллер ПВ также осуществляет управление приводом гидростанции и гидрораспределителем механизма горизонтирования с помощью электронных ключей по сигналам датчика крена (ДК), установленного на плате ПВ.

ПВ содержит кнопки для аварийного отключения движений, дистанционного пуска и останова двигателя, включения звукового сигнала, а также специальную кнопку разрешения движений для предотвращения случайного включения рабочих движений при управлении из люльки (функция "dead man").



- красная кнопка аварийной остановки;
- 2 индикатор срабатывания защиты от перегрузки;
- индикатор превышения допустимой скорости ветра;
- 4 индикатор срабатывания ограничения рабочей зоны;
- индикатор срабатывания защиты от приближения к ЛЭП;
- 6 индикатор активного состояния верхнего пульта (поста управления в люльке):
- 7 кнопка запуска двигателя;
- 8 кнопка глушения двигателя;
- 9 кнопка включения звукового сигнала;
- кнопка разрешения управления рабочими движениями (активации джойстиков);
- 11 джойстик управления поворотом вправо/влево;
- джойстик управления выдвижением/втягиванием телескопической стрелы;
- 13 джойстик управления подъемом/опусканием стрелы

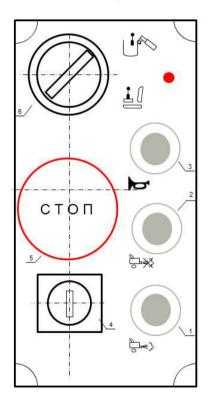
2.10 Пульт нижний

Пульт нижний (ПН) служит для выбора активного поста управления (с помощью джойстиков, установленных в кабине машиниста, либо с помощью джойстиков ПВ, установленного в люльке).

Расположение органов управления на ПН представлено на рисунке 4.

ПН содержит кнопки для аварийного отключения движений, дистанционного пуска и останова двигателя, включения звукового сигнала, переключатель активного поста управления, а также замочный выключатель для блокировки ОНК при испытаниях и отказах системы ("полицай-ключ").

Органы управления ПН подключены к дискретным входам КПЧ.



- 1 кнопка запуска двигателя;
- 2 кнопка глушения двигателя;
- 3 кнопка включения звукового сигнала;
- 4 замочный выключатель блокировки системы защиты («полицай-ключ»);
- 5 красная кнопка аварийной остановки;
- 6 переключатель активных постов управления (люлька/кабина)
- 7 индикатор состояния ЭБУ

Рисунок 4 – Расположение органов управления ПН

2.11 Джойстик-потенциометр

В комплект ОНК входят два двухосевых джойстика-потенциометра (ДЖ) для управления рабочими движениями крана из кабины машиниста.

Выходные управляющие сигналы джойстиков подключены к аналоговым входам блока управления электронного (ЭБУ), от которого к потенциометрам джойстиков подводится опорное напряжение.

ДЖ содержат кнопки для включения режима ускоренного подъема и звукового сигнала, а также выключатели, предотвращающие случайное включение движений при отклонении джойстиков (функция "dead man").

2.12 Блок управления электронный

ЭБУ служит для формирования ШИМ сигналов управления пропорциональными гидроклапанами гидрораспределителя управления рабочими движениями крана в соответствии с направлением и величиной отклонения рукояток ДЖ с учетом сигналов о допустимой скорости движений, получаемых из БОИ через блок согласования (БС).

ЭБУ также принимает дискретные сигналы с выходных ключей КПЧ, по значениям которых устанавливается алгоритм управления в соответствии с включенным режимом.

2.13 Блок согласования

БС служит для преобразования сигналов разрешенной скорости рабочих движений крана, поступающих по мультиплексной шине из БОИ, из цифровой формы в аналоговую форму и передачу их на аналоговые входы ЭБУ.

Опорное напряжение для формирования аналоговых сигналов поступает в БС из ЭБУ.

3 Меры безопасности

- 3.1 Ограничитель ОНК-160С-96 не содержит источников опасности для обслуживающего персонала и при его эксплуатации необходимо руководствоваться настоящим документом.
- 3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ограничитель относится к классу защиты III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4 Монтаж ограничителя

К работам по монтажу и пуску ОНК на кране допускаются *аттестованные специалисты*, изучившие настоящий документ и имеющие право на проведение пусконаладочных работ приборов безопасности на кране.

4.1 Установка блока отображения информации

БОИ, габаритные и присоединительные размеры которого показаны на рисунке 5, установить в пульт управления крана, или отдельно в кабине, таким образом, чтобы лицевая панель БОИ была обращена к машинисту крана и был обеспечен удобный доступ к БОИ при минимальном ограничении обзора.

Закрепить БОИ на панели саморезами.

Элементы крепления БОИ и его внешнего соединительного жгута должны обеспечивать возможность быстрого демонтажа блока.

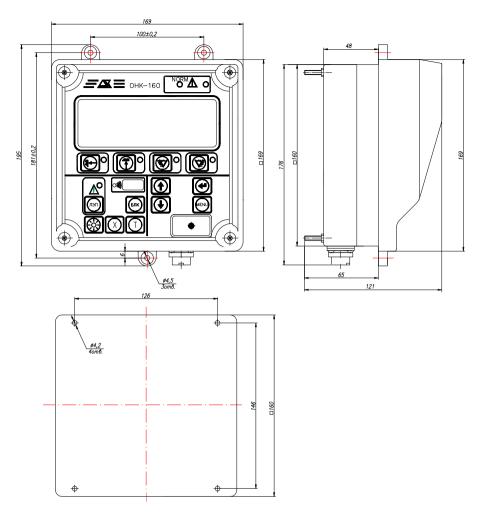


Рисунок 5 – Габаритные и присоединительные размеры БОИ

4.2 Установка преобразователей давления

Преобразователи давления (MBS) служат для измерения давления в полостях гидроцилиндра подъема стрелы крана (см. рисунок 6).

Преобразователи взаимозаменяемы.

Преобразователи должны быть гидравлически связаны с поршневой и штоковой полостями гидроцилиндра подъема стрелы крана непосредственно.

НЕДОПУСТИМО НАЛИЧИЕ КЛАПАННОЙ ИЛИ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ГИДРОАППАРАТУРЫ МЕЖДУ ДАТЧИКОМ И ПОЛОСТЬЮ ГИДРОЦИЛИНДРА.

При наличии на кране более одного гидроцилиндра подъема стрелы, их одноименные полости должны быть гидравлически связаны между собой.

ВНИМАНИЕ! РАЗЪЕМ ЖГУТА, ПОДКЛЮЧАЕМЫЙ К ДДА, ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАТЯНУТ ПОЛНОСТЬЮ (ДО ЗАЩЕЛКИВАНИЯ).

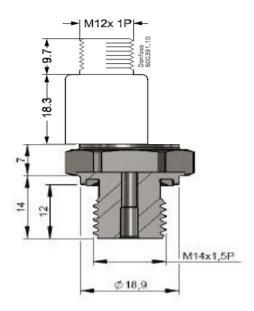


Рисунок 6 – Габаритные и присоединительные размеры MBS

4.3 Установка датчика вылета

Для повышения точности измерения длины стрелы, перед установкой датчика длины стрелы (ДДС) необходимо убрать (отрезать) с барабана датчика излишки троса (кабеля). Ha барабане должно остаться количество витков. равное максимальной длине стрелы крана в метрах плюс 1 (например, если длина стрелы 30,1 TO на барабане должен быть 31 виток кабеля: длина одного М. витка кабеля на барабане примерно 0,95 м).

смешанной схеме выдвижения стрелы (пакетное И синхронное) двухслойной навивке кабеля на барабане датчика кабель следует закреплять таким образом, чтобы переход на внутренний слой навивки кабеля происходил, по возможности, момент перехода В режима выдвижения секций стрелы C пакетного на синхронный.

Установить ДВ (см. рисунок 7) на бобышки, приваренные к корневой секции стрелы на расстоянии 1-2 м от кабины крана.

Датчик может быть установлен как с левой, так и с правой стороны стрелы на кронштейне (как можно ближе к стреле), при этом направление вращения барабана ДДС при увеличении длины стрелы должно совпадать с направлением, указанным стрелкой на барабане.

Для исключения возможности попадания воды, выход жгута ДВ должен быть направлен вертикально вниз (к земле).

С целью обеспечения намотки кабеля на барабан без пропусков в два слоя, плоскость вращения барабана расположить под небольшим углом (2-4°) к ветви кабеля, конец которой закреплен на оголовке стрелы, путем установки между торцами бобышек и основанием датчика одной – двух шайб толщиной 3 мм.

На каждой секции стрелы установить направляющие, исключающие провисание кабеля.

Для обеспечения намотки кабеля на барабан в один слой, направляющую на корневой секции стрелы установить на расстоянии не менее 3 - 4 м от барабана. При этом расстояние от стрелы до центра направляющей 1 должно быть равно расстоянию от стрелы до середины барабана датчика.

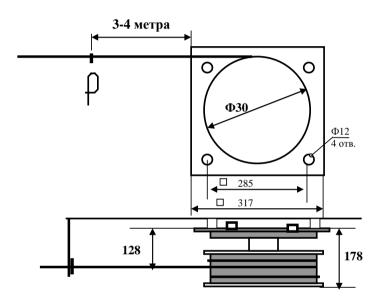


Рисунок 7 – Установка датчика вылета

ВНИМАНИЕ!

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ВОЗВРАТНОЙ ПРУЖИНЫ ДАТЧИКА, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВРАЩЕНИЕ БАРАБАНА В НАПРАВЛЕНИИ, ПРОТИВОПОЛОЖНОМ УКАЗАННОМУ СТРЕЛКОЙ НА БАРАБАНЕ.

4.4 Установка датчика азимута

Датчик азимута (ДА) устанавливают (см. рисунок 8) на оси токосъемника 2 крана. Навернув ведущую шестерню 1 датчика на ось вращения 2 с резьбой М24, зафиксировать корпус датчика относительно токосъемника шпилькой 4 диаметром 10 мм.

Навернуть (не затягивая) гайку 3 с резьбой М24 на ось токосъемника.

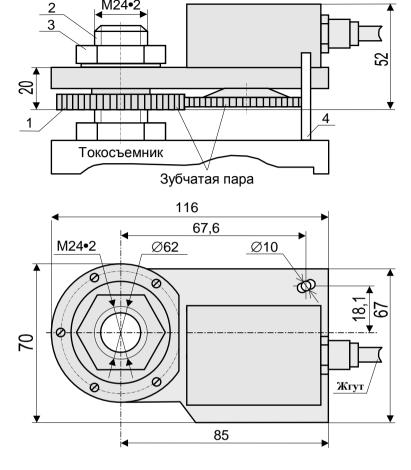


Рисунок 8 – Установка датчика азимута

4.5 Установка контроллеров поворотной части и неповоротной части

КПЧ и КНЧ выполнены в одинаковых корпусах и имеют одинаковые присоединительные размеры (см. рисунок 9).

Закрепить КПЧ винтами М6 на поворотной раме крана таким образом, чтобы выходы кабелей блока были направлены вниз. По умолчанию, если на кране не предусмотрено специальное место для крепления КПЧ, продольная ось КПЧ должна быть параллельна продольной оси стрелы, причем крышка корпуса КПЧ должна быть направлена вправо (если смотреть от корня стрелы на оголовок).

Вскрыв крышку блока, состыковать разъемы датчиков с разъемами КПЧ согласно маркировке на его крышке.

Установить уплотнительные резиновые манжеты на кабелях в соответствующие им места, установить крышку и затянуть винты крепления, следя за отсутствием перекоса крышки.

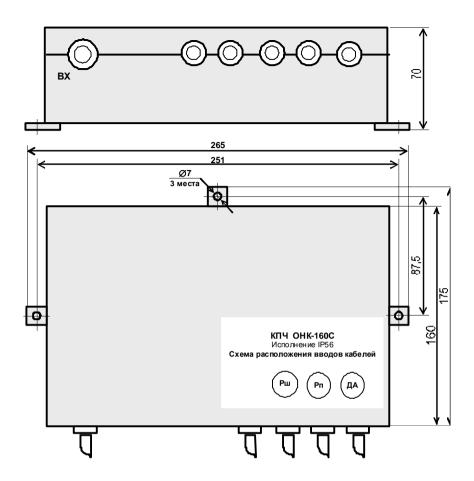


Рисунок 9 – Габаритные и присоединительные размеры КПЧ и КНЧ

Очередность затяжки винтов следующая: завинтив центральный винт на нижней стороне не до упора, завинтить центральный винт на верхней стороне, затем угловой винт на левой стороне и винт, находящийся по диагонали от него, и т. д. Чтобы не было перекоса крышки затяжку винтов производить постепенно, в несколько этапов. Не допускается отсутствие хотя бы одного винта.

КНЧ крепится таким же образом на неповоротной раме или раме шасси крана.

4.6 Установка контроллера оголовка стрелы

Установить КОС (см. рисунок 10), если он входит в комплект поставки ОНК, на оголовке стрелы на три бобышки так, чтобы продольная ось блока была параллельна оси стрелы.

Закрепить КОС винтами М6.

Металлическое основание КОСа должно иметь надежный электрический контакт с металлом стрелы.

Выходные провода КОСа должны быть направлены вниз для исключения попадания воды внутрь.

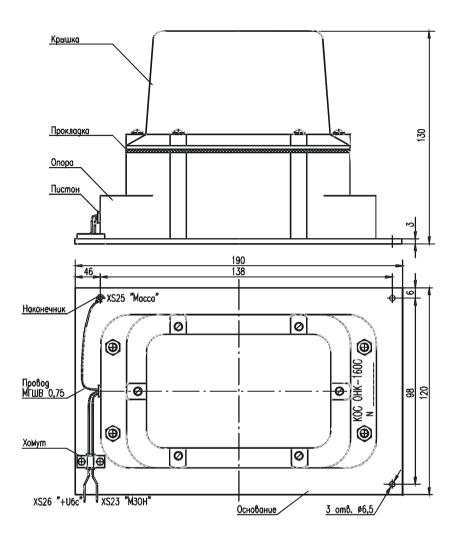


Рисунок 10 – Габаритные и присоединительные размеры КОС

4.7 Установка пульта верхнего

Закрепить ПВ (см. рисунок 11) винтами М6 в металлическом кожухе в люльке таким образом, чтобы выходы кабелей блока были направлены вниз, а крышка корпуса ПВ должна быть направлена в сторону корня стрелы (назад).

4.8 Установка пульта нижнего

Закрепить ПН (см. рисунок 12) винтами М6 в кабине машиниста крана таким образом, чтобы лицевая панель ПН была обращена к машинисту крана и был обеспечен удобный доступ к ПН.

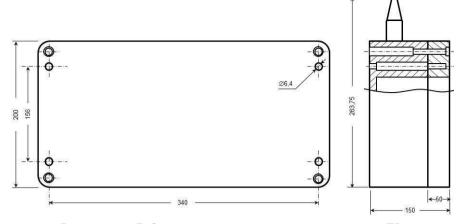


Рисунок 11 – Габаритные и присоединительные размеры ПВ

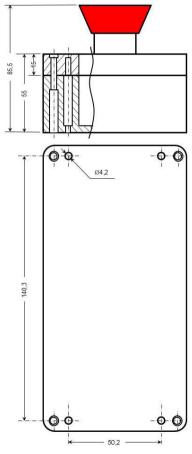


Рисунок 12 – Габаритные и присоединительные размеры ПН

4.9 Установка блока управления электронного

Закрепить ЭБУ (см. рисунок 13) винтами или саморезами на свободной поверхности недалеко от управляемого им гидрораспределителя, например, снаружи, на задней стенке кабины машиниста крана таким образом, чтобы разъем был направлен вниз.

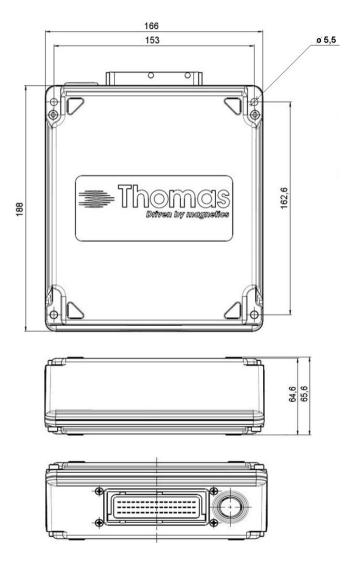


Рисунок 13 – Габаритные и присоединительные размеры ЭБУ

4.10 Установка блока согласования

Закрепить БС (см. рисунок 14) винтами или саморезами на свободной поверхности недалеко от ЭБУ так, чтобы разъемы БС были направлены вниз.

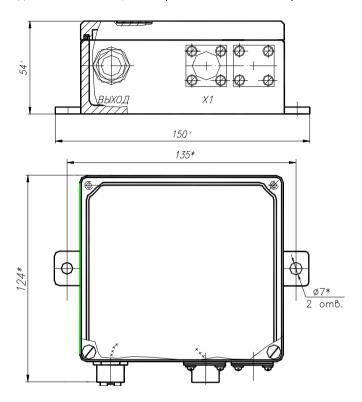


Рисунок 14 – Габаритные и присоединительные размеры БС

4.11 Установка джойстиков-потенциометров

Правый и левый ДЖ (см. рисунок 15) устанавливают в подлокотниках кресла машиниста, либо на специальных кронштейнах таким образом, чтобы обеспечить удобство управления крановыми операциями в любом сочетании.

Правым ДЖ управляют механизмом изменения вылета и грузовой лебедкой. Кноп-кой, расположенной на правом ДЖ, включают режим ускоренного подъема — опускания крюка.

Левым ДЖ управляют механизмами телескопирования и поворота. Кнопкой, расположенной на левом ДЖ, включают звуковой сигнал.

Примечание – Подробная информация по управлению рабочими движениями крана с помощью ДЖ приводится руководстве по эксплуатации крана.

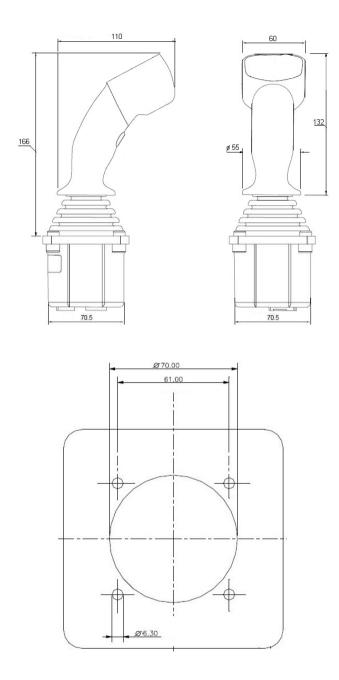


Рисунок 15 – Габаритные размеры ДЖ и разметка места для его установки

4.12 Подключение ограничителя к электросхеме крана

При подключении ОНК необходимо руководствоваться схемой его включения на кране, приведенной на рисунке Приложения Б настоящего руководства для соответствующего типа крана.

Подключение разъемов соединительных кабелей датчиков к разъемам КПЧ необходимо производить строго в соответствии с маркировкой на его крышке.

Подключить контакты цепей жгутов КПЧ, КНЧ, ПВ, ПН, ДВ, КОС, ДСВ согласно схеме электрической соединений крана.

Проверить правильность подключения выходных реле ПВ к электромагнитам гидрораспределителя механизма горизонтирования пола люльки:

- при отклонении пола от горизонтального положения гидроцилиндр должен возвращать люльку в исходное положение.
- если механизм увеличивает величину отклонения от горизонта, поменять местами провода жгута ПВ, подключаемые к электромагнитам.

5 Регулирование

В данном разделе описана методика регулировки ограничителя ОНК-160С.

ОПЕРАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ОНК, УКАЗАННЫЕ В РАЗДЕЛЕ 5, ДОЛЖЕН ПРОВО-ДИТЬ ОБУЧЕННЫЙ И АТТЕСТОВАННЫЙ НАЛАДЧИК ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ. ПРИ НАСТРОЙКЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ НАБОР АТТЕСТОВАННЫХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ, МАССА КОТОРЫХ ИЗМЕ-РЕНА С ПОГРЕШНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ ±1 %.

Вылет измерять рулеткой измерительной металлической класса точности 2 по ГОСТ 7502-98 (например, ЗПКЗ-100АУЛ/1).

Рулетка должна быть поверена.

5.1 Общие сведения

5.1.1 Назначение кнопок БОИ

При выполнении регулировочных работ используются следующие кнопки блока отображения и индикации (см. также п. 2.1) ограничителя:

МЕНЮ (или **M** при отображении на ИЖЦ) — вход в меню или выбор требуемого пункта меню:

- "А" и "∀" передвижение вверх "А" и вниз "∀" по пунктам меню;
- "+" и "-" увеличение ("+") и уменьшение ("-") числового значения настраиваемого параметра или режима работы, отображаемого на ИЖЦ;
- **X** выход (возврат) из меню (пункта меню) или переключение (смена) страниц отображения рабочих параметров крана в режиме **PAБОТА**;
 - Т смена позиции курсора (другие назначения кнопки указаны ниже);

5.1.2 Меры безопасности

Регулировка ОНК проводится в режиме НАСТРОЙКА. При работе в этом режиме необходимо соблюдать осторожность, так как в нем разрешены все движения крана, и сигналы на останов крана по любым ограничениям, в том числе по перегрузке, не формируются.

ВНИМАНИЕ!

ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОТЕРИ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫ-КЛЮЧАТЬ ПИТАНИЕ НА ОНК ПРИ ЕГО НАХОЖДЕНИИ В РЕЖИМЕ НАСТРОЙКА.

5.1.3 Главное меню (Меню НАСТРОЙКА)

В некоторых модификациях ограничителя часть пунктов приводимого ниже меню могут отсутствовать или могут быть добавлены новые.

Дата и время Очистка настроек Номер крана Год выпуска крана Настр. программы Настр. Датчиков Выбор режима Калибр. 4-20 Адрес ДДЦ Корр. 0 ДД Датчик азимута Датчик крена Длина стрелы Вылет Настр. Веса Корр. на гуськах Настройка КНЧ Дата уст. РП Громкость Температ. БОИ Напряж. акк. Резерв. копия A, \forall, M, X

Вход в главное меню (в меню настройки) осуществляется нажатием и удержанием в нажатом состоянии в течение 5 с кнопки **НАСТРОЙКА** на БОИ.

Вид главного меню показан на рисунке слева. В нижней строке меню указаны кнопки БОИ, которыми можно пользоваться в меню настройки:

"A" и "Y" — передвижение вверх ("A") и вниз ("Y") по пунктам меню;

М (**МЕНЮ**) — вхождение в подменю или выбор требуемого пункта меню;

X – выход из меню (пункта меню).

В режиме настройки сообщения об отказах (причинах неисправности) отображаются в левом нижнем углу ИЖЦ.

Сообщения об отказах составных частей (блоков и датчиков) ограничителя имеют вид "**EXX**" или "**EXXX**" (например, "**E103**").

Для входа в пункты меню (в подменю) необходимо нажать кнопку **МЕНЮ** на БОИ.

5.1.4 Порядок работы

Настройка ОНК проводится путем последовательного ввода информации по всем пунктам меню настройки, начиная с первого (верхнего) пункта меню.

Перед началом настройки необходимо устранить сообщения об отказах в соответствии с таблицей 4.

5.2 Проверка подключения дискретных сигналов системы управления краном к ограничителю

5.2.1 Подать на ограничитель напряжение питания.

Проконтролировать появление на ИЖЦ сообщения о свойствах программного обеспечения (см. рисунок ниже): X – номер (0, 1, 2) модификация КПЧ;

ПРИБОР БЕЗОПАСНОСТИ ОНК-160 XV У СТРЕЛОВОГО КРАНА [модель крана] VH VУ – версия программного обеспечения (ПО);

VH – версия таблиц ПО.

Эти сведения нужны для выбора комплектации ОНК, идентификации ПО и типа крана.

Проконтролировать прохождение теста самоконтроля ограничителя: поочередное (снизу вверх, слева направо) включение-выключение (загорание-погасание) всех единичных индикаторов (светодиодов) БОИ.

После прохождения теста индикации ограничитель перейдет в рабочий режим.

5.2.2 Кнопкой **МЕНЮ** войти в меню рабочего режима и выбрать пункт **ДИАГНОСТИКА** / **РУКОЯТКИ УПРАВЛЕНИЯ**. Меняя положение механизмов крана (например, ограничитель подъема крюка замкнут — разомкнут), проверить правильность подключения релейных сигналов крана в соответствии со схемой на рисунке приложения Б ко входам КПЧ (цифра 1 означает, что на вход подано напряжение).

5.3 Ввод даты и времени, номера крана, его года выпуска

Подать питание на ограничитель.

Нажать кнопку **НАСТРОЙКА**. Для входа в пункты главного меню (в подменю) нажать кнопку **МЕНЮ**.

Нажимая кнопки "А" и "У", выбрать подменю "Дата и время".

Нажать кнопку **МЕНЮ** для входа в подменю "**Дата и время**" (Аналогичным образом осуществляется вход и в другие пункты главного меню).



В подменю "Дата и время" (см. рисунок слева) кнопкой Т производится перемещение курсора по строке подменю для выбора корректируемого параметра. После коррекции кнопками «+» и «-« и последующего нажатия кнопки "¬" (занесение установленного значения параметра в память ОНК) произойдет возврат (выход) в главное меню.

В подменю "**Выбор режима**" кнопкой "+" устанавливают (выбирают) требуемый режим работы крана (например, "**P-0**", как показано на рисунке слева), в котором будет производиться настройка.

Рекомендуется:

- 1) проводить настройку в режиме (конфигурации кранового оборудования) с максимальной грузоподъемностью;
- 2) выбирать кратность полиспаста (запасовку) грузового каната, обеспечивающую работу с полностью выдвинутой стрелой для обеспечения минимальной трудоемкости настройки.

Каждое нажатие кнопки "+" приводит к смене режима работы.

Нажатия на кнопку "+" прекращают при появлении (отображении) на ИЖЦ требуемого режимы работы (режим "P-0" на приведенном выше рисунке).

Если в выбранном режиме работы данному типу крана разрешается работать с различной кратностью запасовки полиспаста, кнопкой "T" устанавливают (выбирают) необходимую кратность запасовки. Выбор режима работы крана и кратности запасовки полиспаста подтверждают нажатием кнопки "" (ВВОД, - занесение параметра в память ОНК).

После нажатия кнопки "" произойдет возврат в главное меню.

В режиме настройки на ИЖЦ знаком "*"помечаются необходимые параметры установки кранового оборудования, при которых производится настройка по данному пункту.

5.4 Очистка настроек и настройка программы

В подменю "Очистка настроек" можно сбросить все введенные настройки и вернуться к заводским настройкам (при первичной настройке обязательно).

Контр. оголовка [V] ДД 4-20 мА [] ДА полнопов. [V] Расш. настр. веса [V] Настр. L по 3 точ. [] Сохр. парам. КЗ [V] Контр. Непов.Ч. [V] В подменю "**Настр. программы**" (см. рисунок слева) устанавливают признаки обслуживания программой БОИ блоков и датчиков, предназначенных для дополнительной комплектации

ограничителя, а также признаки включения более точных режимов настройки.

Контроллер оголовка стрелы (КОС) ["Контр. оголовка" в подменю] включается, если в состав ограничителя вхо-

дит контроллер оголовка стрелы с модулем защиты от опасного напряжения, При этом программа БОИ обслуживает КОС, если в подменю "**Настр. программы**" с помощью кнопки **М** установлен флаг (признак) [**V**] в строке "**Контр. оголовка**".

Датчики давления "**ДД 4-20 мА**" устанавливаются, если в комплект поставки ограничителя входят не цифровые датчики давления, а датчики со стандартным выходом 4-20 мА.

Расширенные настройки веса "**Расш. настр. веса**" включается (при установке в этой строке флага [**V**]), если обычная настройка не обеспечивает удовлетворительной точности измерения массы груза.

"**ДА полнопов.**" включается, если в комплект ОНК входит полноповоротный датчик азимута (ДА-00, ДА-02, ДА-03).

Подменю "**Hactp. L по 3 точ.**" (Настройка длины стрелы L по трем точкам) включается для кранов с длинными стрелами, если имеется фиксированное промежуточное положение при выдвижении стрелы, например, переход с пакетного режима выдвижения секций стрелы на синхронный.

Для кранов, работающих на одном месте длительное время, ограничитель обеспечивает возможность сохранения установленных параметров (ограничений) координатной защиты в памяти ОНК при отключении напряжения питания; для этого достаточно включить режим "Сохр. пар. КЗ" (Сохранение параметров координатной защиты) путем установки флага [V].

Отмена указанных режимов производится снятием флагов [V] в соответствующей строке подменю "**Настр.** программы" повторным нажатием кнопки \mathbf{M} .

5.5 Настройка датчиков

5.5.1 Выбор режима

Выбор режима P-0 КЖ-971 L=10,37- 22,37 Зап:12 Опоры:Мах Раб.3:360

нутой стрелой.

В подменю "Выбор режима" кнопкой "+" устанавливают (выбирают) требуемый режим работы крана (например, "Р-0", как показано на рисунке слева), в котором будет производиться настройка.

Рекомендуется проводить настройку в режиме с максимальной грузоподъемностью с запасовкой, обеспечивающей работу с полностью выдви-

. Каждое нажатие кнопки "+" приводит к смене режима работы.

Нажатия на кнопку "+" прекращают при появлении (отображении) на ИЖЦ требуемого режимы работы (режим "P-0" на приведенном выше рисунке).

5.5.2 Настройка адреса ДДЦ

Поршневой датчик имеет адрес 30, штоковый датчик – адрес 31, датчик в напорной магистрали P1 – адрес 32, в напорной магистрали P2 – адрес 33.

Настройка адреса производится при замене датчика или при появлении ошибок "E30" - "E33".

При выполнении настройки к КПЧ и КНЧ должен быть подключен только тот датчик давления, в который заносится адрес; разъемы остальных ДДЦ должны быть отключены.

Настройка сводится к выполнению указаний пунктов подменю.

5.5.3 Калибровка нуля датчиков давления аналоговых и цифровых

Калибровка выполняется в подменю "Калибр. 4-20 мА" (аналоговых) или "Корр. 0 ДД" (цифровых) отдельно для штокового и поршневого датчиков в следующем порядке:

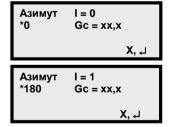
- обеспечить в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы атмосферное давление, и в соответствующем подменю кнопками "+" и "−" установить нулевое значение давления на индикаторе;
 - нажать кнопку "→" для штокового датчика, затем для поршневого.

5.5.4 Настройка канала азимута

Проверьте правильность вращения датчика путем поворота стрелы крана. При повороте стрелы крана против часовой стрелки значение азимута должно увеличиваться; если это не так, то срабатывание координатной защиты по повороту будет неверным (правый поворот с левым будут перепутаны).

Для неполноповоротных кранов, ограничители которых комплектуется неполноповоротным датчиком азимута, необходимо выполнить только процедуру механической установки датчика в положении стрелы назад (окно с индексом I=1).

Для полноповоротных датчиков необходимо установить стрелу крана на опорную



стойку над кабиной и, вращая вал датчика, установить в подменю "**Датчик азимута**" (см. рисунок слева) значение угла G равным или близким к нулю (±10°).

Закрепить датчик.

Нажать кнопку "". После этого на индикаторе вместо значения "хх,х" появится нулевое значение угла азимута.

Установить стрелу строго назад.

Нажать кнопку "₄". После этого на индикаторе вместо значения "хх,х" появится значение угла азимута 180.

Примечание — Здесь и далее в подменю буквой **I** обозначается номер совершаемого действия по настройке: I = 0, 1, 2, 3 и т. д. Значение **I** автоматически изменяется при переходе от одного действия, оканчивающегося нажатием кнопки " \downarrow ", к другому действию.

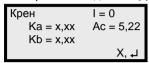
5.5.5 Настройка канала крена

Поднять стрелу крана над опорной стойкой.

Выдвинув выносные опоры, отгоризонтировать платформу крана так, чтобы при медленном равномерном вращении платформы крана на полный оборот вокруг оси разница минимального и максимального значений угла наклона стрелы на индикаторе (Ac) была не более чем 0,2°.

Установить стрелу над опорной стойкой в слегка приподнятом положении.

Перейти в подменю "Датчик крена" (см. рисунок слева).



Нажать кнопку "↓". После этого на ИЖЦ в подменю "Датчик крена" вместо значений "х,хх" появятся нулевые значения продольного (Ка) и поперечного (Кb) крена.

5.5.6 Настройка канала длины стрелы

Перейти в подменю "Длина стрелы".

Настройка канала датчика длины стрелы сводится к выполнению указаний, выдаваемых на ИЖЦ для выполнения очередного действия по настройке ОНК.

Развернуть стрелу в рабочую зону. Втянуть стрелу полностью.

Закрутить барабан (по направлению, указанному стрелкой) на 4-5 оборотов от свободного состояния пружины при минимальной длине стрелы и, удерживая барабан в таком состоянии. закрепить конец кабеля барабана на оголовке стрелы.

Выдвинуть стрелу полностью, затем полностью втянуть стрелу.

Проконтролировать равномерность намотки кабеля на барабан.

Если трос (кабель) наматывается неравномерно, изменить угол наклона барабана к стреле путем подкладывания шайб между торцами крепежных бобышек и основанием датчика (см. рисунок 7).

В подменю "**Длина стрелы**" и в некоторых других подменю стоящий вначале строки символ " * " указывает на то, какое значение настраиваемого параметра (в данном случае – длины стрелы **L**) необходимо установить (ввести).

Длина стрелы * L = 9,70	I = 0
L = xx,x	% = 5
	M, X, ↓



Рисунок слева иллюстрирует процедуру настройки канала для крана с телескопической стрелой, длина которой может изменяться от 9,7 до 21,7 м.

На рисунке после знака " % " указывается (в процентах) цифровое значение использованного диапазона сопротивления датчика длины стрелы (ДДС). При полностью втянутой стреле он должен быть равен (5±2) для ДВ-10 и (12±2) для остальных датчиков. При исправном датчике требуемое значение процента использования должно быть при начальной закрутке пружины барабана

4-5 оборотов от свободного состояния.

Канал датчика длины стрелы настраивается при двух или трех значениях длины стрелы (определяется пунктами меню "Настройка программы"). При выдвижении стрелы по смешанной

схеме (пакетное и синхронное) или при наличии фиксатора промежуточного положения секций стрелы на-

синхронное) или при наличии фиксатора промежуточного положения секций стрелы настройку канала длины стрелы следует производить по трем точкам.

В случаях, когда настройка ограничителя проводится в составе серийно выпускаемого крана со стрелой без фиксированных промежуточных значений длины, допускается проводить настройку канала длины стрелы по двум точкам.

Развернуть стрелу в рабочую зону. Если в действии I = 0 значение процента использования сопротивления датчика не укладывается в указанный диапазон, необходимо:

- для грубого увеличения числа повернуть барабан на один оборот и навернуть на него провисший кабель;
 - для грубого уменьшения числа снять с барабана один виток кабеля;
- для более точного изменения числа открепить кабель от оголовка стрелы и, вытягивая или отпуская кабель, получить необходимое число, затем закрепить кабель на оголовке.

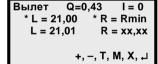
Установить вылет (4-5) м при полностью втянутой стреле и выполнить указания меню настройки, нажимая в каждом действии кнопку "↓".

5.5.7 Настройка канала вылета

Перейдите в подменю "Вылет".

С целью обеспечения натяжки грузовых канатов и удобства проведения необходимых измерений, канал вылета настраивают при наличии на крюке груза массой, примерно равной массе крюковой подвески (200-500 кг).





Вылет Q=0,43 I = 1
* L = 15,00 * R = Rmin
L = 15,00 R = xx,xx
+, -, T, M, X,

Ввод массы поднятого груза (см. рисунок слева) производят с учетом способа задания грузоподъемности, приведенной в паспорте крана: груз миди — масса груза на канатах с учетом массы грузозахватного органа; груз нетто — масса груза на крюке без учета массы грузозахватного органа.

Последовательно выполнить операции, указанные ниже, при значениях I=0, I=1, I=2.

Примечание - При нажатии на кнопку **T** на индикатор выдается значение угла наклона стрелы для контроля, повторное нажатие переключит экран вновь на выдачу значения вылета.

Установить рекомендуемое (указанное на индикаторе для соответствующего действия I) значение длины стрелы крана, контролируя показания индикатора.

Установить подъемом – опусканием стрелы рекомендуемое значение вылета.

Нажимая кнопки "+" и "-", установить, контролируя показания индикатора, реально установленное и измеренное рулеткой значение вылета.

Нажать кнопку "↓" для занесения набранного значения параметра в память ОНК, или кнопку **M**, если не хотите записать установленное значение вылета в память.

5.5.8 Настройка канала веса

Перед настройкой веса (т. е. после настройки длины стрелы, вылета, крена и т. д.) рекомендуется сделать резервную копию настроек (см. п. 5.9). В случае неудовлетвонастройки веса какому-то вариантов, ПО ИЗ сменой варианта восстановите настройки из резервной копии с целью отмены сделанизменений. Рекомендуется резервную ных сделать копию настроек после окончания работ по п. 5.5.8.

Перейдите в подменю "Настр. веса" (Настройка веса; см. рисунок 15).

Настройка канала веса заключается в последовательном выполнении операций при значениях $I=0,\ I=1,\ ...\ I=13$ и выполнению указаний, отображаемых на ИЖЦ для очередного действия I.

Настройка канала веса может быть осуществлена по обычной или по расширенной методике (определяется пунктами подменю "**Настр. программы**"). Ниже приведен пример выполнения расширенной настройки.

При обычной методике настройки (сокращенной по сравнению с расширенной) канал настраивается при двух значениях длины стрелы. Данную методику допускается применять в случаях, когда настройка ОНК проводится в составе серийно выпускаемого крана (когда обеспечивается высокая повторяемость технических и геометрических характеристик изготовляемых кранов) и выполняется наладчиками приборов безопасности кранового завода.

При расширенной методике настройки канал настраивается при трех значениях длины стрелы.

Общий случай настройки канала веса по расширенной методике (по алгоритму, приведенному на рисунке 15) приводится ниже.

При настройке канала каждое нажатие на кнопку **T** приводит к смене группы параметров, выдаваемых для отображения на ИЖЦ:

"Q=xx.xx Рц=xx.xx" или "L=xx.xx R=xx.xx",

где Рц – результирующее давление в гидроцилиндре подъема стрелы (не контролировать).

Ввод значений масс поднимаемых грузов производят с учетом принятой на данном кране системы обозначения: груз миди — масса груза на канатах с учетом массы грузозахватного органа; груз нетто — масса груза на крюке без учета массы грузозахватного органа.

Отображаемые на ИЖЦ значения массы поднимаемого груза в процессе настройки канала не контролировать.

Значения массы, отображаемые на ИЖЦ, должны соответствовать массам поднимаемых грузов только после их записи в память ограничителя в действиях $I=2,\,I=3,\,I=6,\,I=7,\,I=10,\,I=11.$

При I = 4, I = 5, I = 6 (см. рисунок 15) запись "**L=xx.xx**" указывает на необходимость установки требуемого (отображаемого) значения длины стрелы.

Если настройка ОНК на кране производиться первый раз, в окне "Полная настройка" необходимо ответить **ДА**; если же необходимо сменить настройку только на одной стреле уже настроенного на кране ограничителя, необходимо ответить **НЕТ**.

Передвижение по пунктам меню настройки веса с помощью кнопки **МЕНЮ** не приводит к перерасчету коэффициентов. Перерасчет коэффициентов производится только после ввода опорной точки (путем нажатия кнопки **ВВОД**).

Наладчик может при неполной настройке корректировать опорные точки для любой из трех стрел и сразу же видеть результат своей коррекции.

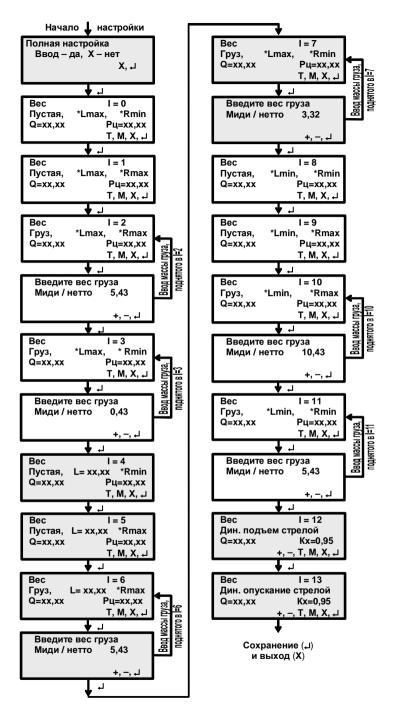


Рисунок 15 – Последовательность настройки канала измерения веса

Не следует воспринимать требование сообщений БОИ установить вылет минимальный Rmin или максимальный Rmax в буквальном смысле этого слова; все работы следует проводить в пределах паспортной грузовой характеристики.

В качестве настроечной точки на минимальном вылете используйте точку окончания полки грузовой характеристики (начало спада) или рядом с ней.

В качестве настроечной точки на максимальном вылете используйте последнюю точку грузовой характеристики или предыдущую перед ней, угол наклона стрелы для выбранной точки не должен быть меньше 20°.

При вводе опорных точек для пустой стрелы следите, чтобы крюк всегда находился приблизительно на одинаковом расстоянии от земли (на уровне платформы крана). Перед вводом опорной точки необходимо успокоить груз или крюк, чтобы не было колебаний показаний датчика давления и затем нажать кнопку **ВВОД**.

При вводе точек на максимальном вылете проверяйте показания вылета для нагруженной стрелы, сравнивая с вылетом, измеренным рулеткой. Отклонение не должно превышать 20-30 см.

Настройка канала веса заключается в последовательном выполнении операций при значениях $I=0,\ I=1,\ ...\ I=13$ и выполнению указаний, отображаемых на ИЖЦ для очередного действия I.

Независимо от количества настроечных точек при настройке длины стрелы, БОИ будет предлагать производить настройку веса на трех длинах стрел: полностью выдвинутой, промежуточной и полностью втянутой.

Настройку начинают при полностью выдвинутой стреле (пункты I = 0 ... I = 3).

Для расчета настроечных коэффициентов, в память БОИ необходимо занести четыре опорные точки для стрелы данной длины: две для пустой стрелы и две для нагруженной стрелы, и значения поднимаемых грузов. Эти значения БОИ сохраняет в энергонезависимой памяти и извлекает их всякий раз при входе в меню настройки веса. Таким образом, если настройка производиться в первый раз, вес на индикаторе не будет соответствовать весу на крюке (по нажатию кнопки **T** отображается текущая длина стрелы и вылет, или измеренный вес и давление с датчика), пока не введены эти четыре точки.

После этого БОИ предложит перейти к настройке веса при следующей длине стрелы, но прежде чем выполнить эту рекомендацию, необходимо проверить качество выполненной настройки канала веса на настроенной длине стрелы.

Это можно сделать, не выходя из меню настройки веса, или в режиме **PAБОТА**. Следует убедиться, что полученные настройки для данной стрелы обеспечивают необходимую погрешность веса. При необходимости подстроить какое-либо значение повторным вводом любой из опорных точек (для выбора нужной итерации I = хх используют кнопку **МЕНЮ**), БОИ отреагирует на ввод точки, изменив показания веса.

Следует отметить, что опорные точки для пустой и нагруженной стрелы не обязательно должны находиться на одинаковых вылетах, различие в 30-50 см допустимо.

После проверки полностью выдвинутой стрелы, можно провести проверку на промежуточной стреле, длина которой отображается в пунктах $I=4\dots I=7$, так как БОИ перенес настройки с полностью выдвинутой стрелы на промежуточную и полностью втянутую стрелу.

Если погрешность измерения веса на промежуточной стреле неприемлема, необходимо (чтобы получить требуемый результат) ввести четыре опорные точки для этой стрелы. БОИ сохранит и эти опорные точки в энергонезависимой памяти и распространит настройки, полученные для этой стрелы на полностью втянутую стрелу.

Все сказанное выше справедливо и для полностью втянутой стрелы ($I = 8 \dots I = 11$), за исключением переноса настроек.

Если были созданы опорные точки для всех длин стрел, на вопрос БОИ о переносе настроек на стрелы меньшей длины ("Полная настройка") необходимо ответить отрицательно (**HET**).

При полной настройке после каждого нажатия на кнопку **ВВОД** производится перерасчет параметров для всех длин стрел. При ответе **HET** изменяются параметры только выбранного окна для выбранной длины стрелы.

При выполнении пунктов меню настройки канала веса, в которых производится занесение параметров без груза, в случае настройки ОНК на кране с грузоподъемностью МИДИ необходимо перед нажатием кнопки **ВВОД** положить крюк на землю, ослабляя канаты, в случае же грузоподъемности НЕТТО крюк должен висеть на расстоянии 1-3 м над поверхностью площадки.

5.5.9 Коррекция веса на гуськах

В главном меню настройки войти в подменю "Выбор режима", установить режим работы с гуськом, войти в подменю "Коррекция веса на гуськах", поднять на среднем вылете номинальный груз, откорректировать значение вылета и веса груза на ИЖЦ и занести их в память.

5.6 Настройка датчиков КНЧ

- 5.6.1 Коррекция ухода нуля датчиков в напорных магистралях P1 и P2 проводится аналогично коррекции нуля поршневого датчика п. 5.5.3.
- 5.6.2 Установка требуемых значений параметров датчиков [температуры рабочей жидкости гидросистемы, температуры двигателя (охлаждающей жидкости), давления масла в двигателе, давления в сливной магистрали] производится кнопками "+" и "-" с последующим нажатие кнопки "↓".

Реальные значения температуры охлаждающей жидкости и давления масла в двигателе считываются с приборов в кабине водителя, значение температуры рабочей жидкости в гидробаке измеряют термометром, значение давления в магистрали слива определяют по показанию манометра или установкой значения давления 0,1 кгс/см² при выключенном гидронасосе.

5.7 Настройка канала горизонтирования пола люльки

- 5.7.1 Коррекцию показаний датчика угла наклона пола люльки относительно горизонта необходимо проводить при горизонтальном положении пола люльки; для этого установить пол люльки в горизонтальное положение с погрешностью $\pm 0,2^{\circ}$ градуса (контролировать с помощью уровня).
 - 5.7.2 Перейти в подменю "Уст. 0 люльки" и нажать кнопку "→" (ВВОД).

Выставленное положение пола люльки запоминается как горизонтальное.

5.8 Ввод даты установки регистратора параметров



Перейдите в подменю "**Дата уст. РП**" (Дата установки на кран регистратора параметров).

Во второй строке подменю (см. рисунок слева) указываются текущие значения даты (число — месяц — год) и времени суток, занесенные в память ОНК при выполнении работ по п. 5.3, а в третьей строке — дата, введенная в память ОНК при его настройке на заводе-изготовителе ограничителя или на заводе-изготовителе крана.

Для ввода в память ОНК значения даты установки РП на

кране достаточно нажать кнопку "גן" (запись параметра в память ОНК). После нажатия кнопки "ҳ" в третью строку подменю (см. второе информационное окно на приведенном выше рисунке) перепишется значение даты из второй строки и произойдет возврат программы в главное меню.

5.9 Настройка тональности звукового сигнала и температуры БОИ

Настройка тональности звукового сигнала и установка температуры БОИ проводится на заводе-изготовителе ОНК. При необходимости настройки данных параметров в эксплуатации следует выполнять указания, выдаваемые на индикатор БОИ при выполнении действий по подменю настройки "Громкость" и "Температ. БОИ" соответственно.

5.10 Создание резервной копии памяти настроек

По окончании настройки ограничителя по пп. 5.3-5.8, необходимо, следуя указанием пунктов подменю "Резервная копия", скопировать параметры настройки в резервную память.

Подменю "Резервная копия" обеспечивает также возможность возврата к запомненным ранее параметрам настройки путем перезаписи параметров настройки из резервной памяти настроек в рабочую память.

5.11 Выход из режима настройки

После проведения настроечных работ по пп. 5.3-5.10 необходимо перевести ограничитель в рабочий режим путем нажатия кнопки **X**, после чего закрыть и опломбировать крышку кнопки **НАСТРОЙКА**.

6 Комплексная проверка

Данная проверка является обязательной и выполняется *только* после опломбирования кнопки **НАСТРОЙКА** (см. п. 5.10).

Если хотя бы одна из указанных ниже проверок ОНК не будет выполняться, необходимо повторно выполнить настройку ограничителя по пп. 5.3-5.8, после чего вновь выполнить проверку ОНК по п. 6.

- 6.1 Проверить правильность приема ограничителем релейных сигналов из системы управления краном, правильность подключения и исправность выходных реле ОНК (разрешения движений крана в сторону удаления от зоны ограничения и запрет движений в сторону зоны ограничений встроенной координатной защиты), выполнив операции по п. 5.2.
- 6.2 Проверить точность определения ограничителем значений вылета, массы поднимаемого груза, углов наклона стрелы и азимута поворотной платформы в четырех точках грузовой характеристики крана при каждом паспортном значении длины стрелы.

Погрешность отображения параметров на ИЖЦ в статическом режиме не должна превышать значений, указанных в п. 1.2.5.

6.3 Проверить точность срабатывания ограничений рабочих движений по максимальному и минимальному вылетам.

Погрешность срабатывания ограничений координатной защиты не должна превышать значений, указанных в п. 1.2.5.

6.4 Проверить правильность срабатывания ограничителя при перегрузке крана, выполнив следующие операции.

Поочередно поднять максимально допустимые (по грузовой характеристике для данного типа крана) грузы на минимальном и максимальном вылетах.

Ограничитель должен разрешить подъем этих грузов.

Увеличив массу указанных выше грузов на 10 %, поочередно попытаться поднять их.

Ограничитель должен запретить подъем этих грузов.

- 6.5 Проверить правильность подключения выходных реле пульта верхнего к электромагнитам управления гидрораспределителя системы горизонтирования пола люльки. Если после отклонения пола люльки от горизонтального положения гидроцилиндр смещает люльку в ту же сторону, то поменять местами провода жгута для подключения реле ПВ к гидрораспределителю.
- 6.6 Сделать отметку в паспорте ограничителя (при необходимости, и в паспорте крана) о проведении комплексной проверки ОНК-160С-96.

7 Использование по назначению

7.1 Эксплутационные ограничения (Меры безопасности)

Ограничитель не содержит источников опасности для обслуживающего персонала и при его эксплуатации необходимо руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" (ПБ-10-382-00).

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА КРАНЕ ОНК ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЕСТОЧЕН.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ НАСТРОЙКУ И РЕГУЛИРОВКУ ОГРАНИЧИТЕЛЯ НА КРАНЕ ЛИЦАМ, НЕ ИМЕЮЩИМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И УДОСТОВЕ-РЕНИЯ НА ПРАВО ПРОВЕДЕНИЯ УКАЗАННЫХ РАБОТ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЯ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ПЛОМБАМИ.

Наличие ограничителя на кране не снимает ответственности с машиниста крана в случае опрокидывания и разрушения элементов крана при подъеме груза.

ВНИМАНИЕ!

ОГРАНИЧИТЕЛЬ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ СРЕДСТВОМ ИЗМЕРЕНИЯ И НЕ ПОДЛЕЖИТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН.

7.2 Подготовка ограничителя к использованию

Перед включением ограничителя необходимо изучить назначение элементов индикации и органов управления ограничителя, расположенных на передней панели БОИ (см. п. 2.1).

В режиме **РАБОТА** (т. е. при использовании ограничителя по назначению) используются следующие кнопки блока отображения и индикации (БОИ):

- 8-11 (см. рисунок 3) для ввода ограничений координатной защиты типа СТЕНА,
 ПОТОЛОК, ПОВОРОТ ВЛЕВО, ПОВОРОТ ВПРАВО;
- **БЛК** (**БЛОКИРОВКА**; 17) для блокировки координатной защиты при ее срабатывании по любому из введенных или встроенных ограничений;
- "**¤**" (**ПОДСВЕТКА**, 20) для включения и выключения (при повторном нажатии кнопки) ламп подсветки ИЖЦ в темное время суток;
- X (21) для выхода (возврата) из меню или из подменю (из пункта меню) и переключения (смены) страниц отображения рабочих параметров крана;
- Т (22) для вызова на ИЖЦ календаря. При нажатии кнопки Т во вторую строку индикатора выдаются текущие значения даты (число месяц год) и времени суток (часы минуты). По истечении 3 с после нажатия кнопки Т ограничитель автоматически переходит к отображению текущих параметров работы крана;
- "+" (13) и "-" (14) для увеличения ("+") и уменьшения ("-") числового значения установленного (выбранного) параметра или режима работы, отображаемого на ИЖЦ:
 - "▲" и "▼" передвижение вверх "▲" и вниз "▼" по пунктам меню (подменю);
- МЕНЮ (М при отображении на индикаторе) для входа в сервисное меню и его подменю;
- "→" (ВВОД) запись установленного (выбранного) значения конфигурации оборудования крана, отображаемой на ИЖЦ, в память ограничителя.

Диагностика
Рукоятки упр.
Конт. пов. части
Контр.оголовка
Дополн. пар.
Коррек. времени
Идентификация
Наработка
Считывание РП
Перегрузки

+. -. M. X

Кнопкой **МЕНЮ**, нажатие которой в режиме **РАБОТА** приводит к отображению пунктов сервисного меню (см. рисунок слева), следует пользоваться только при необходимости (например, для коррекции точности хода часов, считывания данных о наработке крана или для получения дополнительной информации о состоянии составных частей ограничителя при возникновении его неисправности).

В подменю "Диагностика" (см. рисунок слева) можно, например, контролировать:

- в подменю "Рукоятки упр." (Рукоятки управления) исправность выключателей блокировки движений крана;
- в подменю **"Конт. пов. части"** (Контроллер поворотной части) состояние дискретных входов и выходных реле ограничителя;

- в подменю "Контр. оголовка" (Контроллер оголовка стрелы) служебную информацию, поступающую с КОСа:
- а) левые три разряда слова состояния номер диапазона ЛЭП (наличие "1" хотя бы в одном из этих разрядов при срабатывании защиты);
- б) следующие два разряда (S0S1) код исправности (S0S1 = 00) или неисправности (наличие "1" хотя бы в одном из этих разрядов) КОСа;
- в) следующие два разряда ($\Phi 1 \Phi 2$) состояние выходных ключей КОСа: $\Phi 1 = 1$ включено реле Л1, $\Phi 2 = 1$ включено реле К2;
- г) правый разряд (ОПК) состояние входа ограничителя подъема крюка (если он подключен к КОСу): ОПК = 0 сработал ОПК, ОПК = 1 наличие напряжения питания на входе D1 КОСа;
- в подменю "**Дополн. пар**" (Дополнительные параметры): напряжение аккумулятора; температуру датчиков и БОИ; давление в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы.

При работе с ограничителем необходимо помнить следующее:

- если ограничитель произвел запрет рабочих операций крана, на его панели загорается красный индикатор \triangle (**СТОП**), один из индикаторов координатной защиты или диапазон лэп. одновременно на индикатор выдается текстовое поясняющее причину сообщение. запрета. и его цифровой (например код "E83 Огр. под. крюка" или "E88 Вылет велик");
- при приближении стрелы к введенным или встроенным значениям координатной защиты выдается предупредительная звуковая сигнализация (короткие сигналы), начинает мигать индикатор **HOPMA**;
- ограничитель не имеет собственного переключателя для подачи напряжения питания. Включение ОНК производится тумблером на пульте управления крана одновременно с включением приборов в кабине;
- если включение ограничителя производится при температуре менее минус 10 $^{\circ}$ C, включается внутренний обогреватель [термостат (TC)] БОИ и выдача информации на ИЖЦ начнется после его прогрева в течение 10 мин;
- **ПРИ ОТКАЗЕ ДАТЧИКОВ РАБОТА КРАНА ЗАПРЕЩАЕТСЯ** (блокируется подъем груза).

7.3 Использование ограничителя

7.3.1 Включение ограничителя

Включить питание приборов в кабине крана.

Проконтролировать прохождение теста самоконтроля ограничителя: появление на индикаторе жидкокристаллическом цифровом (ИЖЦ) сообщения (указывается по строкам)

ПРИБОР БЕЗОПАСНОСТИ ОНК-160 XVУ СТРЕЛОВОГО КРАНА [модель крана] VH

и поочередное (снизу вверх, слева направо) включение – выключение (загорание – погасание) всех единичных индикаторов (светодиодов) БОИ.

После прохождения теста индикации ограничитель перейдет в рабочий режим.

В режиме **РАБОТА** для отображения на ИЖЦ последовательно выдается три окна информации. Типы контролируемых параметров крана и другая дополнительная информация, отображаемая в этих окнах, показаны на рисунке 16.

Переход из одного информационного окна в другое (переход к просмотру информации окон) осуществляется при каждом нажатии на кнопку **X** (кнопка 21 на рисунке 3).

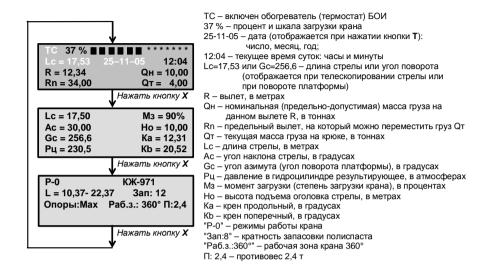


Рисунок 16 – Вид информационных окон БОИ

7.3.2 Контроль и ввод режимов работы крана

Операции по п. 7.3.2 выполнять при начале работы, при необходимости изменения режимов работы крана или при выдаче на ИЖЦ соответствующего сообщения.

Ввод режима работы крана согласно грузовым характеристикам осуществляется путем изменения номера режима работы "P-XX" с помощью кнопок "+" и "-" в третьем информационном окне (см. рисунок 16) с последующим занесением выбранного режима в память ограничителя нажатием кнопки "".

Запасовка меняется нажатием кнопки Т.

При этом на индикаторе отображаются: код конфигурации (режима работы) данного типа крана, диапазон изменения длины стрелы, конфигурация опорного контура, кратность запасовки полиспаста грузового каната и разрешенная зона работы по углу поворота платформы крана, масса противовеса (при наличии на кране разных противовесов).

Коды режимов работы ОНК в составе кранов различного типа приведены в приложении А.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАЧИНАТЬ РАБОТУ НА КРАНЕ, НЕ УБЕДИВШИСЬ В ПРА-ВИЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ (ОПОРНОГО КОНТУРА, СТРЕЛОВО-ГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОТИВОВЕСА И СХЕМЫ ЗАПАСОВКИ).

7.3.3 Особенности работы с ОНК

В процессе эксплуатации крана возможны ситуации, когда ограничитель грузоподъемности ОНК-160С запрещает работу крана.

Определить причину остановки крана помогают выдаваемые на ИЖЦ сообщения вида "**EXX**" (или "**EXXX**"), где E следует читать как "ошибка, отказ"; XX (или XXX) – цифровой код сообщения, X – любое целое число от 0 до 9.

Каждое выдаваемое на ИЖЦ сообщение сопровождается соответствующим текстовым пояснением.

Сообщения о достижении ограничения в режиме **РАБОТА** выводятся во второй строке сверху индикатора на главной (первой) странице отображения рабочих параметров крана и сохраняются на ИЖЦ до устранения причины, вызвавшей остановку крана.

Виды выдаваемых сообщений и их краткое описание приведено в таблице 3.

Таблица 3

Сообщение, выдаваемое на ИЖЦ		
вид	краткое описание	
Е83 Огр. под. крюка	Сработал концевой выключатель ограничения подъема крюка	
Е84 Огр. смат. каната	Сработал концевой выключатель ограничителя витков на	
	барабане грузовой лебедки	
Е85 Телескоп	Недопустимый вес при выдвижении (или втягивании) стрелы	
Е86 Ускоренная	Недопустимый вес при работе лебедки на ускоренном режиме	
Е87 Запасовка	Недопустимый вес для данной кратности полиспаста	
Е88 Вылет велик	Сработало ограничение по вылету	
Е89 Вылет мал	Сработало ограничение по вылету	
Е90 Блокировка 1	Работа крана при нажатой кнопке БЛК	
Е91 Блокировка 2	Блокировка выходного реле ОНК перемычкой	
Е92 Блокировка 3	Выходное реле ОНК отключено от схемы управления краном	
Е94 Не раб. зона	Стрела находится в нерабочей зоне (над кабиной) с грузом	
	или не полностью втянута	
Е95 Пов. вправо	Сработало ограничение по повороту вправо	
Е96 Пов. влево	Сработало ограничение по повороту влево	

7.3.4 Считывание информации о наработке крана

Нажать кнопку МЕНЮ для входа в сервисное меню

С помощью кнопок "+" и "-" выбрать подменю "Наработка".

Кол. цикл	4
Хар. пред.	8000
Хар. тек.	2
Нар. огр.	44

Нажать кнопку **МЕНЮ**. На ИЖЦ отобразится информационное окно (см. рисунок слева), в котором указываются текущие значения циклов нагружения крана ("**Кол. цикл**"), предельного Nп и текущего NT значений характеристиче-

ского числа ("Хар. пред" и ("Хар. тек.") и наработки (времени включенного состояния) ограничителя ("Нар. огр.", в часах).

Нажать кнопку Х для выхода из подменю.

7.3.5 Коррекция хода часов

Данная операция выполняется при несоответствии показаний времени на ИЖЦ ограничителя местному времени или при переходе на летнее (зимнее) время суток.

Коррекция времени хода часов ограничителя в режиме **РАБОТА** возможна, если реальное значение текущего времени отличается от отображаемого на индикаторе БОИ значения, не более чем на 1 ч 15 мин. При уходе часов более чем на 1 ч 15 мин коррекцию времени необходимо проводить в режиме **НАСТРОЙКА** (см. п. 5.3).

Коррекцию времени хода часов в режиме **РАБОТА** необходимо проводить только в том случае, если перед коррекцией отображаемое на ИЖЦ значение времени лежит в диапазоне от 10:45 (10 ч 45 мин) до 13:15 (13 ч 15 мин); в противном случае необходимо настроить время в режиме **НАСТРОЙКА**.

Коррекцию текущего времени суток необходимо проводить ровно в 12 ч.

Нажать кнопку МЕНЮ для входа в сервисное меню.

Кнопками "+" и "-" выбрать подменю "Коррек. времени" (Коррекция времени).



Нажать кнопку **МЕНЮ**. На ИЖЦ отобразится информационное окно (см. рисунок слева), в котором во второй строке указываются текущие значения даты и времени суток.

В 12 часов по местному времени нажать кнопку "". После нажатия кнопки "", на индикаторе установится требуемое значение времени: 12:00 (см. второе окно на рисунке слева).

Для выхода из подменю нажать кнопку Х.

7.3.6 Ввод координатной защиты

Координатная защита предназначена для обеспечения работы крана в зоне ЛЭП и в стесненных условиях.

ВНИМАНИЕ!

- 1 РАБОТА ВБЛИЗИ ОТ ЛЭП МОЖЕТ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ НАРЯЛА - ЛОПУСКА УСТАНОВЛЕННОГО ОБРАЗЦА.
- 2 НА КРАНАХ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПЕРЕДВИГАТЬСЯ С ГРУЗОМ (РАБОТА БЕЗ ОПОР) ТОЧКА ОТСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ КООРДИНАТНОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ ВМЕСТЕ С КРАНОМ И КООРДИНАТНАЯ ЗАЩИТА ТИПА СТЕНА НЕ РАБОТАЕТ.

Для реализации координатной защиты в ОНК-160С-XX предусмотрены следующие виды ограничений:

- ограничение СТЕНА;
- ограничение ПОТОЛОК;
- ограничения по углу поворота: **ПОВОРОТ ВЛЕВО** (или УГОЛ ЛЕВЫЙ), **ПОВОРОТ ВПРАВО** (или УГОЛ ПРАВЫЙ).

Для ввода ограничения необходимо нажать на время не менее 1 с одну из кнопок 8-11 (при необходимости — поочередно несколько кнопок) напротив символа, обозначающего тип требуемой защиты (например, **ПОТОЛОК**), при этом должен включиться индикатор введенного ограничения в мигающем режиме.

При вводе ограничения учитывать габаритные размеры поднимаемого груза.

Для снятия введенного ограничения (сброса защиты) необходимо повторно нажать ту же кнопку и проконтролировать выключение (гашение) соответствующего индикатора.

Горение индикаторов постоянным свечением свидетельствует об отсутствии срабатывания защиты по введенным ограничениям.

При достижении в процессе работы крана любого из введенных ограничений срабатывает координатная защита, загорается красный индикатор (СТОП) (зеленый индикатор НОРМА продолжает гореть), включается звуковой сигнал и индикатор ограничения, из-за которого сработала защита, переводится в мигающий режим.

Для отключения защиты оператор должен изменить параметр, по которому достигнуто ограничение [Например, при достижении ограничения типа ПОТОЛОК необходимо либо опустить стрелу, либо уменьшить ее длину, удерживая в нажатом состоянии кнопку БЛК до момента отключения красного индикатора СТОП) и звукового сигнала].

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ВВОДЕ ОГРАНИЧЕНИЙ КООРДИНАТНОЙ ЗАЩИТЫ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМАТРИВАТЬ ЗАПАС ПО РАССТОЯНИЮ И УГЛУ ПОВОРОТА (для учета инерции крана при приближении к зоне, в которой работа крана запрещена).

ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ К УСТАНОВЛЕННОМУ ОГРАНИЧЕНИЮ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ НАЧИНАЕТ ЗВУЧАТЬ РАНЬШЕ, ЧЕМ НАСТУПИТ ОГРАНИЧЕНИЕ.

При необходимости все ограничения могут быть введены одновременно.

При выполнении работ по пп. 7.3.6.1, 7.3.6.2 измерение расстояний проводить рулеткой. Требования к рулетке указаны в п. 5.

7.3.6.1 Ввод ограничения СТЕНА

Ограничение **СТЕНА** — это воображаемая вертикальная бесконечная плоскость, перпендикулярная проекции стрелы на землю и построенная по срезу оголовка стрелы крана.

Учет инерции крана проводится путем введения ограничительной линии, проходящей параллельно границе охранной зоны и отстоящей от нее не менее, чем на 1,0 м.

Ввод ограничения СТЕНА вести в следующей последовательности (см. рисунок 17).

Параллельно охранной зоне объекта на расстоянии не менее 1,0 м от него, прочертить воображаемую ограничительную линию, которую не должен пересекать крюк крана.

При этом расстояние между границей охранной зоны и ограничительной линией должно быть таким, чтобы при срабатывании ограничителя стрела (с учетом инерционного пролета крана и габаритов поднимаемого груза) не приближалась к границе охранной зоны объекта менее чем на 0,5 м.

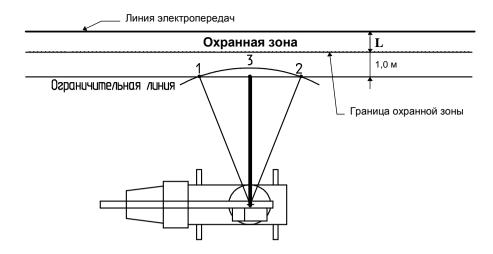


Рисунок 17 – Ввод ограничения СТЕНА

Установить стрелу перпендикулярно ограничительной линии.

Изменяя (при необходимости) длину стрелы или угол наклона, добиться касания крюком ограничительной линии, не пересекая ее, в точке 3.

Нажать на 1 с кнопку ввода ограничения СТЕНА (8).

Загорание индикатора **СТЕНА** (4) свидетельствует о вводе ограничения в память ограничителя.

Проверить правильность срабатывания защиты ограничителя:

- повернуть кран (при необходимости, нажать кнопку отключения координатной защиты на пульте управления крана) без изменения вылета влево на произвольный угол по отношению к точке ввода ограничения (**CTEHA**);
- увеличивая вылет (изменением угла наклона или длины стрелы) в направлении ограничительной линии, проконтролировать срабатывание защиты [включение индикатора (СТОП), звукового сигнала и переход индикатора СТЕНА (4) в мигающий режим] в момент, когда проекция оголовка стрелы (крюк) пересекает ограничительную линию в точке 1;
- уменьшить вылет и повернуть стрелу вправо на произвольный угол по отношению к точке ввода ограничения;
- вылет (изменением угла наклона или стрелы) увеличивая длины направлении ограничительной линии, проконтролировать срабатывание защиты [вклюиндикатора (CTOII), чение красного звукового сигнала индикатора СТЕНА (4) в мигающий режим] в момент, когда крюк пересекает ограничительную линию в точке 2.

ОНК работает нормально, если при срабатывании защиты оголовок стрелы (крюк) приблизился к границе охранной зоны объекта не менее чем на 0,5 м.

7.3.6.2 Ввод ограничения ПОТОЛОК

Ограничение ПОТОЛОК – это воображаемая горизонтальная бесконечная плоскость, располагаемая на высоте оголовка стрелы.

Ввод ограничения типа ПОТОЛОК вести в следующей последовательности:

- поднять оголовок стрелы (с учетом ее инерции) до требуемой высоты (по показанию индикатора БОИ или визуально);
 - нажать на 1 с кнопку ввода ограничения ПОТОЛОК (9).

Загорание индикатора ПОТОЛОК свидетельствует о вводе ограничения в память ограничителя.

Проверить правильность срабатывания защиты ограничителя:

- втянуть стрелу на (0,5±0,2) м (при необходимости, нажать кнопку БЛК на БОИ);
- увеличивая высоту (выдвигая стрелу), проконтролировать срабатывание защиты [включение красного индикатора ⚠ (СТОП), звукового сигнала и переход индикатора ПО-ТОЛОК (5) в мигающий режим] в момент, когда оголовок стрелы находится на высоте (см. на индикатор высоты), равной введенной.

ОНК работает нормально, если при срабатывании защиты оголовок стрелы пересек заданную высоту не более чем на 0,2 м.

7.3.6.3 Ввод ограничений по углу поворота

Отметить в рабочей зоне крана две точки сектора ограничения по углу поворота стрелы влево и вправо с учетом инерции крана.

Установив стрелу в створе сектора ограничения у левой границы последнего, нажать на 1 с кнопку ввода ограничения **ПОВОРОТ ВЛЕВО** (10).

Загорание индикатора **ПОВОРОТ ВЛЕВО** (6) свидетельствует о вводе ограничения в память ограничителя.

Запомнить отображаемое значение угла азимута Gc (см. второе информационное окно на рисунке 16).

Установив стрелу у правой границы сектора, нажать на 1 с кнопку ввода ограничения **ПОВОРОТ ВПРАВО** (11).

Загорание индикатора **ПОВОРОТ ВПРАВО** (7) свидетельствует о вводе ограничения в память ограничителя.

Запомнить отображаемое значение угла азимута Gc.

Проверить правильность срабатывания защиты ограничителя: подводя стрелу к границам отмеченного сектора, проконтролировать срабатывание защиты [включение красного индикатора (СТОП), звукового сигнала и перехода индикатора ограничения по углу поворота в мигающий режим] в момент, когда крюк пересекает границу заданного (введенного) сектора.

Запомнить отображаемое значение угла азимута Gc.

Сравнить отображаемые на индикаторе значения углов азимута Gc при срабатывании координатной защиты по углам поворота влево и вправо с соответствующими введенными значениями углов поворота влево и вправо.

Ограничитель работает нормально, если при срабатывании защиты проекция стрелы на землю выходит за заданную границу не более чем на 2° .

7.4 Возможные неисправности ограничителя и способы их устранения

- 7.4.1 Программно-аппаратные средства ОНК-160C-XX позволяют проверить исправность основных его узлов и локализировать неисправность путем выдачи на индикатор БОИ кода этой неисправности (см. таблицу 4).
- 7.4.2 При неработоспособности ограничителя поиск его неисправности рекомендуется проводить в следующей последовательности:
- проверить блоки и датчики ограничителя на отсутствие внешних механических повреждений;
 - проверить исправность механизмов привязки датчиков;
- проверить кабельную разводку, исправность электрических соединительных цепей датчиков и блоков.
- 7.4.3 Выдаваемые ограничителем на ИЖЦ сообщения имеют вид "**EXX**" или "**EXXX**", где Е следует читать как "ошибка, отказ"; XX или XXX цифровой код сообщения, X любое целое число от 0 до 9.

Каждое выдаваемое на индикатор сообщение сопровождается соответствующим текстовым пояснением.

ПРИ ПОЯВЛЕНИИ СООБЩЕНИЯ ОБ ОТКАЗЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ РАБОТА КРАНА ЗАПРЕШАЕТСЯ.

Сообщения об отказе в режиме **РАБОТА** выводятся во второй строке ИЖЦ на главной (основной) странице отображения рабочих параметров крана и сохраняются на ИЖЦ до устранения причины, вызвавшей остановку крана.

Примечание — Сообщение об отказе ограничителя в режиме **НАСТРОЙКА** отображается в левом нижнем углу индикатора БОИ. Без устранения причины отказа дальнейшая настройка ОНК не имеет смысла.

Сообщения об отказе датчиков формируются по причине выхода определяемой величины параметра за пределы диапазона его изменений (разрядной сетки АЦП) и могут быть следствием отказа самого датчика или его неправильной "привязки" на кране (например, движок переменного резистора датчика находится в "мертвой" зоне).

При появлении сообщения об отказе рекомендуется выключить и включить питание ОНК с целью исправления случайных сбоев программы.

- эксплуатации ограничителя процессе допускаются единичные случаи "E65 Сбой программы". При появления отказа неоднократных случаях появления этого отказа в течение рабочей смены необходимо проверить надежность сочленения разъемов составных частей ОНК (в первую очередь, - БОИ с КПЧ) и крепления проводов питания к клеммам распределительного шкафа крана, а также проверить величину напряжения бортсети машины. Если после выполнения указанных работ и устранения обнаруженных недостатков вновь появляется отказ "Е65", необходимо заменить неисправный блок БОИ.
- 7.4.4 Виды выдаваемых на ИЖЦ сообщений (кодов неисправности) об отказе составных частей (или их устройств) ограничителя и их краткое описание, а также возможные причины неисправности ОНК и способы их устранения приведены в таблице 4.

РАБОТЫ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ОНК, ТРЕБУЮЩИЕ ВСКРЫТИЯ БЛОКОВ И ДАТЧИКОВ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬ АТТЕСТОВАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ РЕМОНТНЫХ ИЛИ СЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ИМЕЮЩИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УДОСТОВЕРЕНИЯ.

Таблица 4 – Неисправности ограничителя и способы их устранения

	оявление неисправности	Способ устранения
Вид сообщения	Краткое описание сообщения	неисправности
Е10 Датчики угла на-	Неисправен датчик вылета (ДВ)	Выполнить п. 7.4.6.
клона или длины	или его цепи	Заменить датчик наклона
стрелы	VIII CIO LEIM	стрелы
E30, E31, E32, E33	Если неисправны одновременно	Выполнить п. 7.4.6.
Датчики в поршневой,	два датчика, то датчики имеют	Beilie Jilli III II II II
штоковой, напорной	один адрес.	
Р1, напорной Р2	Неисправен датчик или его цепи	Заменив неисправный датчик,
,	толоправон дат илклин ото дони	выполнить п. 5.5
(E35, E37), (E36, E38)	Неисправен датчик давления в	Заменив неисправный датчик,
Датчики давления	поршневой и штоковой полости	выполнить п. 5.5
аналоговые поршне-	или его цепи	
вой, штоковой	73 6.6 46	
Е40, Е41 Датчик ази-	Установлен полноповоротный	Привести в соответствие на-
мута	ДА, а в меню настройки про-	стройку программы
	граммы включен неполнопово-	, , , ,
	ротный ДА, или наоборот	
E42	Неисправно реле КПЧ	Заменить КПЧ
Е43 Пульт верхн.	Выбран режим работы с люль-	Выбрать соответствующий
	кой при отсутствии люльки	крановый режим работы
	Не подключен ПВ в люльке	Подключить ПВ
	Поврежден кабель подключения	Заменить или восстановить
	ПВ к разъему на оголовке стре-	кабель
	лы	
	Неисправна плата контроллера	Заменить плату
	ПВ	
Е53, Е55 Контр. ого-	Неисправен контроллер оголов-	Выполнить п. 7.4.6.
ловка	ка стрелы (КОС) или его цепи	Заменить КОС
E57	Контроллер неповоротной части	Выполнить п. 7.4.6.
		Заменить КНЧ
E59	Отказ реле КНЧ	Заменить КНЧ
Е63 Линия связи	Сообщение о неисправности ли-	Выполнить п. 7.4.6
	нии связи (цепей CAN-H и CAN-L)	
Е64 Сбой генератора	Сбой генератора (Кварцевый	Заменить плату контроллера
	резонатор 3,64 МГц)	БОИ
Е65 Сбой программы	Сбой программы ограничителя	Заменить плату контроллера
	(Зависание процессора)	БОИ (см. также пояснения в
		п. 7.4)
Е66 КС программы	Контрольная сумма программы	Перепрограммировать БОИ.
		Заменить плату контроллера
		БОИ

Характер и пр	оявление неисправности	Способ устранения
Вид сообщения	Краткое описание сообщения	неисправности
Е67 Часы молчат	Часы (МС поз. D1) не отвечают	
	на запрос процессора (БОИ)	Выключить и включить питание.
Е68 Нет прерыв.1 сек	Часы (МС поз. D1) не идут, нет	Настроить часы по п. 5.3.
	прерывания 1 сек (БОИ)	Заменить плату контроллера
Е69 Сбой часов	Часы (MC поз. D1) идут не пра-	БОИ
	вильно (БОИ)	
Е70 Настр. память	Настроечная память (поз. D6) не	
	отвечает на запрос процессора	
	(EON)	
Е71 Память РП1	Память 1 РП (МС поз. D7) не	
	отвечает на запрос процессора	
	(БОИ)	Заменить плату контроллера
Е72 Память РП2	Память 2 РП (МС поз. D9) не	БОИ
	отвечает на запрос процессора	
	(БОИ)	
Е73 Память РП3	Память 3 РП (МС поз. D12) не	
	отвечает на запрос процессора	
	(EON)	
E74 Uбc=XX.X	Питание Ибс не в норме	Проверить величину напряже-
	(XX.X – измеренное значение	ния питания Uбс
	напряжения)	
Е75 Термостат	Термостат неисправен (БОИ)	Заменить плату контроллера
		БОИ
E76	Резерв	
Е78 Длина стрелы	Не настроен ДДС.	Настроить датчик по п. 5.7.
	Неисправен ДДС	Заменить датчик
Е79 Угол стрелы	Не настроен или неисправен	Настроить датчик по п. 5.8.
·	датчик угла наклона стрелы	Заменить датчик угла
Е80 Азимут	Не настроен ДА.	Настроить ДА по п. 5.5.
-	Неисправен ДА	Заменить ДА
Е81 Крен продольн.	Не настроен датчик крена (ДК).	Настроить датчик по п. 5.6.
Е82 Крен поперечн.	Неправильно установлен КПЧ, в	Неправильно установлен КПЧ
Loz Rpen nonepean.	котором размещен ДК.	(п. 4.2): ослабив винты креп-
	Неправильно установлен КПЧ.	ления блока и плавно сдвигая
		его в продольном или в попе-
		речном (в зависимости от кода
		отказа) направлении, добиться
		пропадания отказа; закрепить
		КПЧ в новом положении так,
		чтобы отображаемые на ИЖЦ
		значения углов продольного и
		поперечного крена находились
		в диапазоне от минус 8 до +8°;
	Havennes av Elf	настроить датчик по п. 5.6.
	Неисправен ДК	Заменить КПЧ

Характер и пр	оявление неисправности	Способ устранения
Вид сообщения	Краткое описание сообщения	неисправности
Е83 Огр. под. крюка	Сработал концевой выключатель	Опустить крюк
	(КВ) ограничения подъема крюка	
	Неисправен концевой выключа-	Заменить концевой выключа-
	тель	тель
Е84 Огр. смат. каната	Сработал КВ ограничителя вит-	Поднять крюк
	ков на барабане	
	Неисправен концевой выключа-	Заменить концевой выключа-
	тель	тель
Е85 Телескоп	Недопустимый вес при выдви-	Опустить груз. Выдвинуть (или
	жении (или втягивании) стрелы	втянуть) стрелу
Е86 Ускоренная	Недопустимый вес при работе	Данный груз не подлежит
	ускоренной лебедкой	подъему с ускорением
Е87 Запасовка	Груз слишком велик для данной	Сменить используемую крат-
	запасовки	ность запасовки каната на
		большую
Е88 Вылет велик	Сработало ограничение по вылету	Уменьшить вылет стрелы
Е89 Вылет мал	Сработало ограничение по вылету	Увеличить вылет стрелы
Е90 Блокировка 1	Работа крана при нажатой кноп-	Отпустить кнопку БЛК
	ке БЛК	
Е91 Блокировка 2	Блокировка реле перемычкой	Удалить перемычку
Е92 Блокировка 3	Выход реле отключен от схемы	Подключить реле к схеме
	управления краном	управления крана
Е94 Не раб. зона	Стрела находится над кабиной в	Вывести стрелу в рабочую зону.
	не полностью втянутом положе-	Опустить груз и втянуть стрелу
	нии или с грузом	при ее укладке в транспортное
F05 II	0	положение
Е95 Пов. вправо	Сработало ограничение по по-	Повернуть стрелу влево
Гос Пан пана	вороту вправо	
Е96 Пов. влево	Сработало ограничение по по-	Повернуть стрелу вправо
E97	вороту влево	Deguare errory
E91	Попытка работы на неполном	Втяните стрелу
	опорном контуре с выдвинутой стрелой	
E98	Попытка работы гуськом с не	Выдвиньте стрелу
L30	полностью выдвинутой стрелой	выдвиньте стрелу
E99	Запрещена работа на промежу-	Установите фиксированную
200	точных стрелах, только на фик-	стрелу согласно паспорту крана
	сированных	orposity constabile macriopry spana
E100	Сбой введенного режима работы	Введите требуемый режим
Е101 ЛЭП 0,22-1 кВ	The state of the s	
Е102 ЛЭП 6-10 кВ		Ввести координатную защиту
Е103 ЛЭП 20-35 кВ	Работа в зоне ЛЭП	или перейти на другой (более
Е104 ЛЭП 110-450 кВ	1 223 2 33 3	высокий) диапазон напряже-
Е105 ЛЭП 500-750 кВ		ний ЛЭП (п. 7.3.7)
Е122 Ветер	Скорость ветра превышает до-	Перевести подъемник в
	пустимое значение	транспортное положение
	11701711VIOC GITA TOTIVIC	Tpanonopinoc nonokenine

Характер и пр	оявление неисправности	Способ устранения
Вид сообщения	Краткое описание сообщения	неисправности
Е124 Выдв-те опоры	В режиме работы с люлькой	Выдвинуть выносные опоры
	опоры не выдвинуты	полностью
	Сбилась установка концевого	Отрегулировать и зафиксиро-
	выключателя контроля выдви-	вать установку концевого вы-
	жения выносных опор	ключателя
	Неисправен концевой выключа-	Заменить неисправный вы-
	тель контроля выдвижения вы-	ключатель, восстановить цепи
	носных опор или цепи его под-	подключения
Е163 ЈС120 Угол	КЛЮЧЕНИЯ	201401114TI UOUGERORUUĞ EVEĞ
Е 163 ЈС 120 УГОЛ	Неисправен джойстик ПВ управ-	Заменить неисправный джой- стик или неисправную плату
	ления углом наклона стрелы или канал приема его сигнала на	стик или неисправную плату
	плате ПВ	
Е164 ЈС120 Телескоп	Неисправен джойстик ПВ управ-	Заменить неисправный джой-
210100120101000011	ления выдвижением и втягива-	стик или неисправную плату
	нием стрелы или канал приема	
	его сигнала на плате ПВ	
E165 JC120 Поворот	Неисправен джойстик ПВ управ-	Заменить неисправный джой-
	ления поворотом платформы	стик или неисправную плату
	или канал приема его сигнала	
	на плате ПВ	
Е166 Горизонт	Отклонение пола люльки от	Проверить цепи подключения
	горизонтального положения	выходных реле ПВ к механиз-
	более 5 градусов	му горизонтирования и, при
		необходимости, восстановить.
		Отремонтировать или заме- нить неисправную плату ПВ
Е167 Угол люльки	Отклонение пола люльки от	Открыть перепускной кран
L 107 71031311031BKVI	горизонтального положения	люльки в монтажный режим и
	более 15 градусов	вручную установить примерно
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	горизонтальное положение ее
		пола. Закрыть кран.
		Отремонтировать или заме-
		нить неисправную плату ПВ
Е168 Подключен	Выбран крановый режим работы	Выбрать режим работы с
пульт люльки	при установленной люльке	люлькой
Е169 Управление ПВ	При выбранном крановом режи-	Переключатель ПН выбора
	ме переключатель ПН установ-	активного поста управления
	лен в положение активного по- ста управления в люльке	установить в положение управления из кабины маши-
	Ста управления в люльке	управления из касины маши-
Е170 Люлька не ус-	Концевой выключатель опреде-	Восстановить цепь подключе-
тановлена	ления наличия люльки не под-	ния концевого выключателя к
	ключен к ПВ	ПВ
	Концевой выключатель опреде-	Отрегулировать установку
	ления наличия люльки не отре-	концевого выключателя для
	гулирован	надежного срабатывания
	Концевой выключатель опреде-	Заменить неисправный вы-
	ления наличия люльки неиспра-	ключатель
	вен	

Характер и пр	оявление неисправности	Способ устранения
Вид сообщения	Краткое описание сообщения	неисправности
Е171 Монтаж	Перепускной кран гидроцилинд-	Закрыть перепускной кран
	ра механизма горизонтирования пола люльки открыт (переведен	
	в монтажный режим)	
	Концевой выключатель опреде-	Восстановить цепь подключе-
	ления монтажного режима не	ния концевого выключателя к
	подключен к ПВ	ПВ
	Концевой выключатель опреде-	Отрегулировать установку
	ления монтажного режима не	концевого выключателя для
	отрегулирован	надежного срабатывания
	Концевой выключатель опреде-	Заменить неисправный вы-
	ления монтажного режима неис-	ключатель
	правен	
Е172 Люлька 90 %,	Нагрузка в люльке приблизи-	Не увеличивать нагрузку в
Предупредительная	лась к допустимой	люльке, управлять движения-
сигнализация Е173 Люлька 110 %.	Hernyaya a Figure Francisco	ми с особой аккуратностью
Аварийная сигнали-	Нагрузка в люльке превысила допустимую	Разгрузить люльку
зация	Неисправен ограничитель пре-	Устранить неисправность или
	дельного груза	заменить ОПГ
Е174 Рессоры	Рессоры шасси крана не раз-	Увеличить высоту установки
	гружены полностью	платформы крана
	Сбилась установка концевого	Отрегулировать и зафиксиро-
	выключателя разгрузки рессор	вать установку концевого вы-
		ключателя
	Неисправен концевой выключа-	Заменить неисправный вы-
	тель контроля разгрузки рессор	ключатель, восстановить цепи
В режиме подъемни-	или цепи его подключения Не нажата кнопка активации	подключения Нажать кнопку.
ка и при выборе ак-	джойстиков ПВ или эта кнопка	Если кнопка неисправна, за-
тивного поста управ-	неисправна	менить ее
ления из люльки при		
отклонении джойсти-		
ков ПВ движения не		
включаются. Диагно-		
стических сообщений		
на экране нет		1
В режиме подъемни-	Стрела не оперта на стойку в	Перевести стрелу в транс-
ка нет управления	транспортном положении	портное положение
выносными опорами	Неисправен концевой выключа-	Заменить неисправный вы-
	тель контроля транспортного положения стрелы или цепи его	ключатель, восстановить цепи подключения
	подключения	Подівночения
	-11	

- 7.4.5 При устранении некоторых неисправностей ОНК, указанных в таблице 4, следует руководствоваться схемой подключения составных частей ОНК на кране (см. соответствующий рисунок приложения А). При этом измерение напряжения и электрического сопротивления проводят соответственно при включенном и выключенном напряжении питания.
- 7.4.6 *Поиск неисправностей, связанных с отказом линии связи,* следует выполнять в указанной ниже последовательности.

Поиск неисправностей осуществлять с помощью электроизмерительного прибора, предназначенного для эксплуатации при тех климатических условиях, при которых проводится поиск неисправности (например, с помощью прибора комбинированного Ц4352-М1, предназначенного для эксплуатации в диапазоне рабочих температур от минус 10 до плюс 35°С, позволяющего измерять постоянное напряжение до 30 В, электрическое сопротивление до 1 кОм и имеющего класс точности 1,0).

При выключенном питании открыть крышку КПЧ, отключить разъем датчика азимута (ДА).

Проверить отсутствие короткого замыкания (КЗ) между контактами разъемов линии связи, затем сопротивление между контактами 6 и 7 разъема ДА.

Полностью собранная линия имеет сопротивление (60±5) Ом (параллельное соединение двух резисторов сопротивлением по 120 Ом, находящихся в начале и в конце линии; один из этих резисторов находиться в БОИ, второй – в ДВ).

Включить питание и проверить величину напряжения на линии связи. Напряжение на проводах CANH (контакт 6) и CANL (контакт 7) исправной линии относительно минусового провода (контакт 4) должно быть равно +(2,5±0,2) В.

Если напряжение на линии связи отличается от указанного значения, последовательно отсоединяя разъемы при выключенном питании определить неисправный блок или датчик.

Проверить наличие постоянного напряжения $(3,3\pm0,3)$ B, (5 ± 03) B, (24 ± 8) B соответственно на контактах 1,2,3 разъема относительно 4.

На клеммах платы БОИ приняты следующие цифровые обозначения цепей:

Ж – цепь "+24 V":

Б – цепь CANH;

С – цепь GND (ОБЩ);

Ф - цепь CANL.

Э – цепь ЭКРАН:

После обнаружения неисправности необходимо заменить отказавший блок.

7.4.7 Если ОНК не разрешает выполнять какое-либо движение крана, необходимо сначала проверить правильность подключения выключателей блокировки крановых операций к КПЧ (см. п. 5.2) и убедиться, что программа ОНК разрешает выполнение этого движения (по наличию цифры 1 в разряде соответствующего выходного реле) в меню "Диагностика".

Проверить правильность подключения выходных реле КПЧ.

7.4.8 Если после выполнения рекомендуемых в пп. 7.4.2-7.4.7 работ устранить неисправность не представляется возможным, отказавшая составная часть ограничителя должна быть направлена на ремонт заводу-изготовителю ОНК или сервисному предприятию.

- ремонт ОНК, приведены в перечне НПКУ.408844.009 ДЗ.
- 7.4.10 При описании отказа ограничителя и/или его составной части в процессе эксплуатации необходимо подробно указывать характер и условия проявления дефекта:
 - наименование и адрес предприятия, предъявившего претензию;
 - тип крана, на котором эксплуатируется ограничитель:
 - номер модификации ОНК и его порядковый номер;
 - время наработки ОНК в составе крана до отказа;
 - код выдаваемого на ИЖЦ сообщения об отказе;
 - информацию на всех трех информационных окнах;
 - состояние единичных индикаторов (светодиодов) ограничителя:
- описание ситуации при указываемом отказе (масса поднимаемого груза; реальные значения длины стрелы, вылета угла поворота: номер грузовой характеристики и т. п.);
- другие сведения, способствующие поиску неисправности В отказавшей составной части (блоке или датчике) ограничителя.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

Техническое обслуживание (ТО) предусматривает выполнение операций по поддержанию работоспособного и исправного состояния ограничителя ОНК-160С в течение его срока службы. ТО обеспечивает постоянную готовность ограничителя к эксплуатации, безопасность работы крана.

Установленная руководством периодичность обслуживания настоящим ограничителя должна соблюдаться при любых условиях эксплуатации и в любое время года.

ТО ограничителя проводить одновременно с техническим обслуживанием крана.

При ТО ограничителя соблюдать меры безопасности, предусмотренные при проведении технического обслуживания крана.

своевременно Для проведения TO необходимо подготовить требуемые материалы, приборы и инструменты. Кран поместить в крытое, не задымленное, а зимой в утепленное помещение.

8.2 Виды технического обслуживания

Техническое обслуживание ограничителя в зависимости от периодичности и объема работ подразделяется на следующие виды:

- ежесменное ТО (ЕО);
- сезонное ТО (СО).

8.3 Порядок технического обслуживания

8.3.1 Ежесменное техническое обслуживание

ЕО производится машинистом перед началом работы.

ЕО предусматривает следующие виды работ:

- внешний осмотр и очистка блоков и датчиков от пыли и грязи;
- проверка функционирования ограничителя: отсутствие повреждений ИЖЦ, сигнальных и единичных индикаторов, элементов коммутации;
- проверка работоспособности ограничителя путем подъема контрольного груза и сравнения показаний массы и вылета, отображаемых на ИЖЦ, с реальными значениями массы поднимаемого груза и установленного (по рулетке) вылета. Отличие сравнизначений не должны превышать: ПО массе ваемых груза ±5 %; по вылету ±1,5 %.

8.3.2 Сезонное техническое обслуживание

СО проводится при подготовке к зимнему и летнему сезону эксплуатации крана.

СО производится машинистом (работы по п. 8.3.2, а-г) и наладчиком приборов безопасности (работы по п. 8.3.2, д-ж).

СО предусматривает следующие виды работ:

- а) работы ЕО;
- б) проверку состояния датчиков, соединительных кабелей и разъемов;
- в) проверку состояния уплотнений (в том числе и кабины) и лакокрасочных покрытий:
 - г) устранение обнаруженных недостатков;
 - д) проверку ограничителя контрольными грузами (см. п. 8.3.3);
- е) подстройку ограничителя, *при необходимости*, по результатам его проверки по п. 8.3.3;
 - ж) корректировку, при необходимости, хода часов (см. п. 7.3.5).
- з) считывание, *при необходимости*, информации с регистратора параметров (РП) о наработке крана по п. 7.3.4;
- и) считывание, *при необходимости*, информации с РП в соответствии с инструкцией НПКУ.301412.101 И1 (входит в комплект считывателя СТИ-3, поставляемого по отдельному заказу).

СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ С ОНК (С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЕГО ПЛОМБИРОВАНИЕМ) ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАБОТНИК, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ПО НАДЗОРУ ЗА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН, СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ РЕГИСТРАТОРОВ ПАРАМЕТРОВ, НАЛАДЧИК ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРВИСНОЙ ИЛИ РЕМОНТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ДАННЫХ ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ.

8.3.3 Проверка ограничителя с контрольными грузами

ОПЕРАЦИИ ПО ПОДСТРОЙКЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ, УКАЗАННЫЕ В П. 8.3.3, ДОЛ-ЖЕН ПРОВОДИТЬ НАЛАДЧИК ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ.

При выполнении операций по п. 8.3.3 использовать:

- набор аттестованных испытательных грузов, масса которых измерена с погрешностью не более ± 1 %;
- рулетку измерительную металлическую класса точности 2 ПО ГОСТ 7502-98 (например. ЗПКЗ-100АУЛ/1). Длина рулетки пап измерении вылета должна быть не менее максимального значения вылета для данного типа крана.

Вылет должен быть установлен по рулетке с погрешностью не более ± 2 см.

Рулетка должна быть поверена.

Работы по п. 8.3.3 вести в режиме наибольшей грузоподъемности.

Примечание – Допускается проводить проверку ОНК по методике и на вылетах, указанных в руководстве по эксплуатации крана, а также добиваться срабатывания ограничителя путем увеличения вылета.

Выполнить работы по п. 6.4.

Если ограничитель не удовлетворяет п. 6.4, выполнить настройку ОНК по п. 5.

Закрыть и опломбировать крышку кнопки НАСТРОЙКА.

Сделать отметку о проведенных работах в паспортах ограничителя и крана.

9 Упаковка, правила хранения и транспортирования

- 9.1 Перед упаковыванием ограничитель законсервировать по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения группы изделий III-1, вариант временной защиты ВЗ-10 или ВЗ-14 с предельным сроком защиты без переконсервации шесть месяцев.
- 9.2 Законсервированный ограничитель и эксплуатационную документацию упаковывать в ящики по ГОСТ 2991-85.

Перед упаковыванием ограничителя транспортную тару выстлать бумагой битумированной ГОСТ 515-77 или парафинированной ГОСТ 9569-79 таким образом, чтобы концы бумаги были выше краев тары на величину, большую половины длины и ширины ящика.

В каждый ящик с ограничителем вложить упаковочный лист, содержащий:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак:
- наименование или обозначение (шифр) изделия;
- перечень составных частей изделия и их количество;
- дату упаковывания;
- штамп упаковщика и контролера.
- 9.3 Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 для изделий исполнения группы У: температура воздуха от минус 50 до $+60~^{\circ}$ С, относительная влажность воздуха до 100 % при температуре $+25~^{\circ}$ С.

Хранение ограничителей производить в закрытых складских помещениях в упаковке предприятия-изготовителя в нераспечатанном виде.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Срок хранения ограничителей – не более шести месяцев.

9.4 Ограничители допускают транспортировку всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с ГОСТ 20790-93 и правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69: температура воздуха от минус 50 до +60 $^{\circ}$ C, относительная влажность воздуха до 100 % при температуре +25 $^{\circ}$ C.

Расстановка и крепление ящиков с ОНК в транспортных средствах должны исключать возможность их перемещения, ударов, толчков и воздействия атмосферных осадков.

9.5 При хранении и транспортировании допускается укладка ящиков с ограничителями не более чем в три ряда. Ящики должны находиться в положении, соответствующем манипуляционным знакам.

Приложение А

(обязательное)

Режимы работы ОНК-160С-96 на кранах

Режимы работы ОНК соответствуют режимам работы крана , которые приведены в документации на кран.

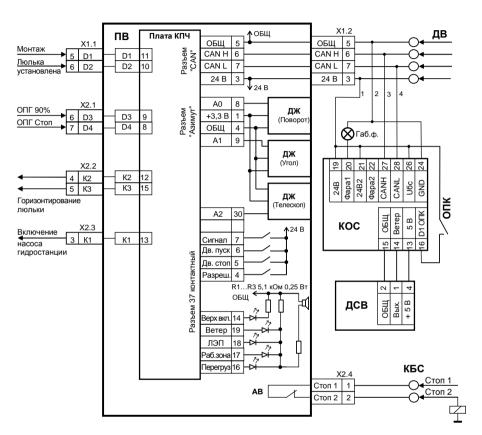
А.1 Режимы работы ОНК на кране КС-55713-1К-3 (с опцией «люлька»)

- Код "**P-00**" опоры полностью выдвинуты, работа телескопической стрелой в зоне ±125°.
- Код "**P-01**" опоры полностью выдвинуты, работа телескопической стрелой в зоне ±180°.
- Код "**P-02**" неполный опорный контур, работа телескопической стрелой в зоне ±125°.
- Код "**P-03**" опоры полностью выдвинуты, работа полностью выдвинутой стрелой с гуськом в зоне $\pm 125^{\circ}$.
- Код "**P-04**" опоры полностью выдвинуты, работа телескопической стрелой с люлькой (в режиме подъемника).

Приложение Б

(обязательное)

Схема подключения ОНК-160С-96 к кранам



ВНИМАНИЕ!

ПРИ ОТСУТСТВИИ ЛЮЛЬКИ НА ОГОЛОВКЕ СТРЕЛЫ (РАБОТА В КРАНОВОМ РЕЖИМЕ) МЕЖДУ ЦЕПЯМИ "СТОП 1" И "СТОП 2" УСТАНОВИТЬ ПЕРЕМЫЧКУ ИЗ ПРОВОДА СЕЧЕНИЕМ НЕ МЕНЕЕ 1 ММ²

Рисунок Б1 — Схема подключения ОНК-160С-96 к оборудованию оголовка и люльки крана КС-55713-1K-3

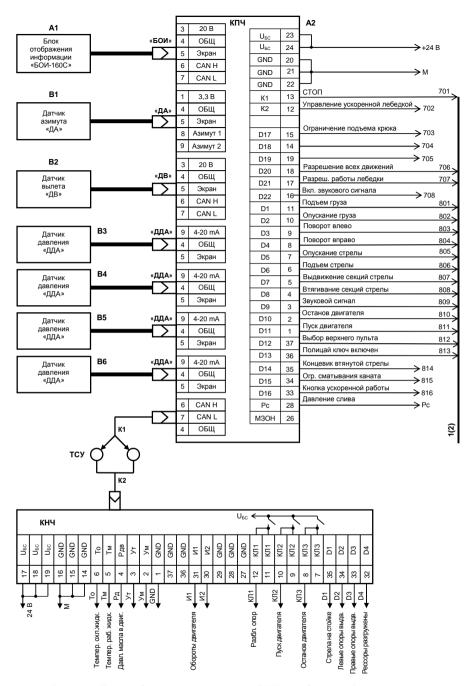


Рисунок Б2.1 – Схема подключения ОНК-160С-96 к оборудованию поворотной платформы и шасси крана КС-55713-1K-3 (часть 1)

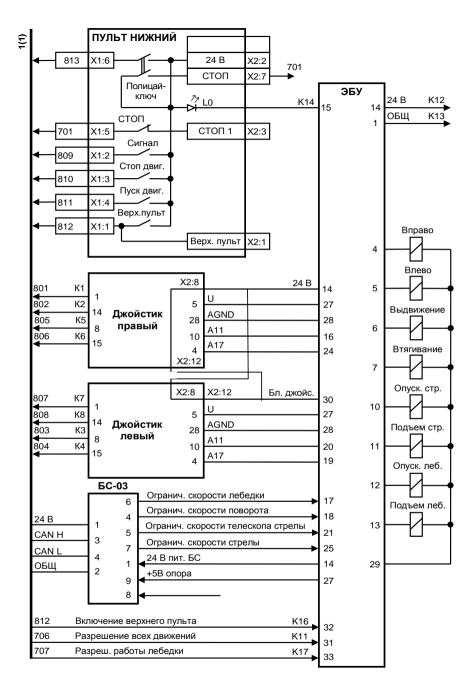


Рисунок Б2.2 – Схема подключения ОНК-160С-96 к оборудованию поворотной платформы и шасси крана КС-55713-1К-3 (часть 2)

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35 Астана +7 (7172) 69-68-15 Астрахань +7 (8512) 99-46-80 Барнаул +7 (3852) 37-96-76 Белгород +7 (4722) 20-58-80 Брянск +7 (4832) 32-17-25 Владивосток +7 (4232) 49-26-85 Владимир +7 (4922) 49-51-33 Волгоград +7 (8442) 45-94-42 Воронеж +7 (4732) 12-26-70 Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 Иваново +7 (4932) 70-02-95 Ижевск +7 (3412) 20-90-75 Иркутск +7 (3952) 56-24-09 Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61 Казань +7 (843) 207-19-05

Калининград +7 (4012) 72-21-36 Калуга +7 (4842) 33-35-03 Кемерово +7 (3842) 21-56-70 Киров +7 (8332) 20-58-70 Краснодар +7 (861) 238-86-59 Красноярск +7 (391) 989-82-67 Курск +7 (4712) 23-80-45 Липецк +7 (4742) 20-01-75 Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81 Москва +7 (499) 404-24-72 Мурманск +7 (8152) 65-52-70 Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32 Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65 Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23 Нижневарковск +7 (8555) 24-47-85 Новороссийск +7 (8617) 30-82-64 Новосибирск +7 (383) 235-95-48 Омск +7 (381) 299-16-70 Орел +7 (4862) 22-23-86 Оренбург +7 (3532) 48-64-35 Пенза +7 (8412) 23-52-98 Первоуральск +7 (3439) 26-01-18 Пермь +7 (342) 233-81-65 Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65 Рязань +7 (4912) 77-61-95 Самара +7 (846) 219-28-25 Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 Саранск +7 (842) 22-95-16 Саратов +7 (845) 239-86-35 Смоленск +7 (4812) 51-55-32

Сочи +7 (862) 279-22-65 Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 Сургут +7 (3462) 77-96-35 Сызрань +7 (8464) 33-50-64 Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02 Тверь +7 (4822) 39-50-56 Томск +7 (3822) 48-95-05 Тула +7 (4872) 44-05-30 Тюмень +7 (3452) 56-94-75 Ульяновск +7 (8422) 42-51-95 Уфа +7 (347) 258-82-65 Хабаровск +7 (421) 292-95-69 Чебоксары +7 (8352) 28-50-89 Челябинск +7 (351) 277-89-65 Череповец +7 (8202) 49-07-18 Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: aemz.pro-solution.ru | эл. почта: azm@pro-solution.ru телефон: 8 800 511 88 70