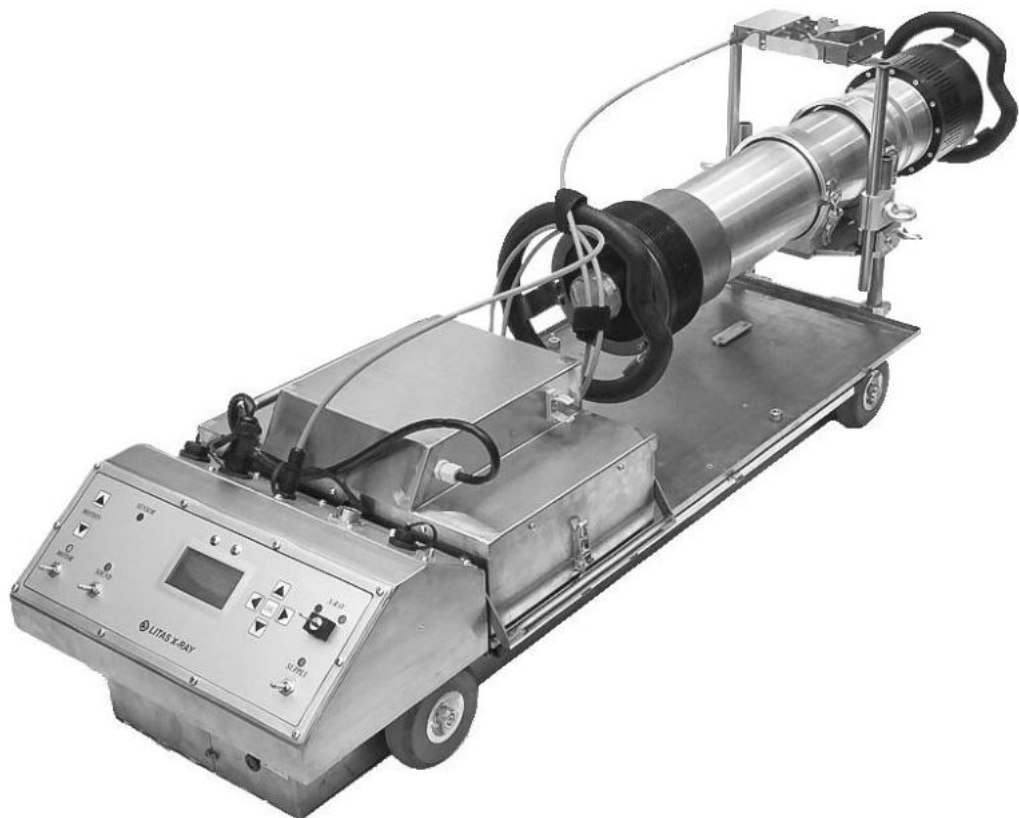


**КРОУЛЕР
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ
АРГО-2**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



ВНИМАНИЕ! В связи с постоянными работами по улучшению конструкции возможно несоответствие отдельных частей изделия эксплуатационной документации. Имеющиеся несоответствия на работу изделия не влияют.

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение.....	3
1. Описание и работа.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Маркировка и упаковка.....	16
2. Использование по назначению.....	17
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	17
2.2 Подготовка к использованию.....	17
2.3 Использование по назначению.....	25
2.4 Требования безопасности.....	29
3. Техническое обслуживание.....	29
4. Возможные неисправности и их устранение	30
5. Транспортирование и хранение.....	30
6. Контакты	31
Приложение 1. Панель управления блока управления тележки.....	32
Приложение 2. Операции, производимые с помощью клавиш меню.....	33
Приложение 3. Меню системы управления.....	34
Приложение 4. Сообщения системы управления.....	35
7. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	36

Данное руководство по эксплуатации распространяется на автоматизированную рентгеновскую систему “АРГО-2” с магнитной системой управления для инспектирования трубопроводов различного назначения.

В данном руководстве описано назначение, состав и технические характеристики оборудования, требования по перевозке и хранению, правила работы с оборудованием и требования безопасности.

ВНИМАНИЕ

Меры предосторожности и безопасность при работе с РА указаны в ОСПОРБ 2010 и НРБ 2009. Работу с кроулером и РА должны осуществлять лица, прошедшие обучение и проверку знаний по радиационной безопасности.

1 Описание и работа:

1.1 Назначение изделия:

Кроулер “АРГО-2” (далее по тексту – кроулер) представляет собой автоматизированную рентгеновскую систему с магнитной системой управления для инспектирования трубопроводов различного назначения диаметром от 530 до 1420 мм. В основном используется для проверки качества сварных соединений.

1.1.2 Технические характеристики изделия:

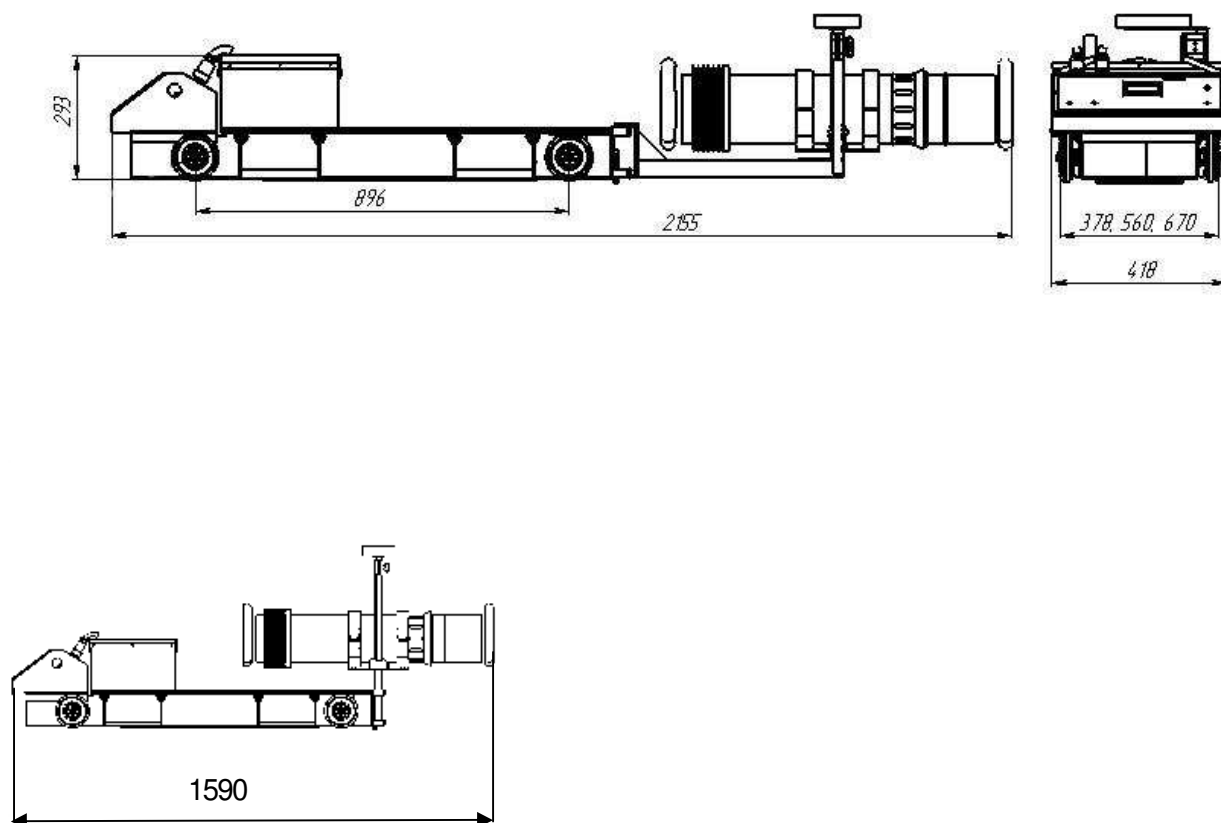
ОБЩИЕ		
Диаметр трубопровода	от 530 до 1420 мм	
Максимальный угол подъёма	30°	
Скорость передвижения (макс.)	20 м/мин	
Точность остановки	± 5 мм	
Тип системы управления	Магнитная	
Максимальная дальность пробега	6 км	
ИСПОЛНЕНИЕ		
АРГО-2	Рентген-аппарат РАДОН-250	
	Выходное напряжение	40 – 250 кВ
	Выходная сила тока	1 – 6 мА
	Вес	28 кг
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА		
Рабочая температура*	от -40°С до +70°С	
ВЕС		
Тележка + рентген-аппарат	127 кг	
РЕГУЛИРОВКА		
Задержка экспозиции	от 10 до 90 сек с шагом 1 сек	
Экспозиция	от 10 сек до 30 мин с шагом 1сек	
АККУМУЛЯТОРЫ		
Тележка		
Тип	литий-железо-фосфатные герметичные	
Ёмкость	25 А*ч	
Время зарядки**	5 ч	
Съёмный блок аккумуляторов рентген аппарата		
Тип	литий-железо-фосфатные герметичные	
Ёмкость	25 А*ч	
Время зарядки**	5 ч	

Примечание:

* - температура работы тележки кроулера, при хранении в теплом помещении.

** - до 90%ёмкости.

Габаритные размеры:



1. Состав изделия

- 1) Тележка кроулера – 1 шт.
- 2) Рентгеновский аппарат -1 шт.
- 3) Кабель для подключения к кроулеру -1 шт.
- 4) Платформа подвеса с кронштейнами крепления РА – 1 шт.
- 5) Направляющая вертикального подвеса длинная – 2 шт.
- 6) Направляющая вертикального подвеса короткая – 2 шт.
- 7) Горизонтальный подвес – 1 шт.
- 8) Кронштейн магнитного датчика короткий – 1 шт.
- 9) Кронштейн магнитного датчика длинный – 1 шт.
- 10) Датчик магнитной системы управления – 1 шт.
- 11) Переносной блок управления (репер) магнитной системы управления – 1 шт.
- 12) Комплекты полуосей для работы на трубах разных диаметров – 3 к-та.
- 13) Пульт радиовозврата – 1 шт.
- 14) Инструменты для сборки и обслуживания – 1 к-т.
- 15) Запасные колеса – 4 шт.
- 16) Съёмный АкБ РА – 1 шт.
- 17) Зарядная станция АРГО в комплекте с кабелями – 1 к-т.
- 18) Ящики для упаковки кроулера, Рентгеновского аппарата, ЗИП и АкБ РА – 1 к-т.
- 19) Загрузочное приспособление – 1 к-т.
- 20) Паспорт на кроулер – 1 экз.
- 21) Руководство по эксплуатации кроулера – 1 экз.
- 22) Документация на РА – 1 экз.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство

Основные составные части кроулера показаны на Рис. 1., 2.

Для трубопроводов малого диаметра используется горизонтальный подвес и комплект коротких осей (рис. 2). Для трубопроводов большого диаметра используется вертикальный подвес и набор удлинённых полуосей (рис. 1).

Положение РА и магнитного датчика системы управления регулируется по высоте для трубопроводов различных диаметров и с разной толщиной стенки.

Для безаварийной работы кроулер оборудован различными датчиками и системами защиты предотвращающие выпадение кроулера из трубопровода при движении, заезда на препятствие и в воду, а также опрокидывания при большом крене.

На кронштейне магнитного датчика размещён передний датчик конца трубы. На тележке размещены датчик препятствия, уровня воды и задний датчик начала трубы.

Все основные команды при работе внутри трубопровода кроулер получает от переносного блока управления, являющегося одновременно и репером, по сигналу которого кроулер позиционируется в заданном месте трубопровода (например, в районе исследуемого сварного шва).

Питание кроулера осуществляется от двух независимых аккумуляторных батарей.

Питание рентгеновского аппарата происходит от съёмного блока аккумуляторов (далее по тексту – АкБ РА). Совместно с основным можно использовать дополнительный комплект АкБ РА (в комплект поставки не входит) для увеличения продолжительности работы рентгеновского аппарата.

Для передвижения и управления используется встроенная аккумуляторная батарея, позволяющая кроулеру вернуться к началу трубы при разряде АкБ РА. Тележка оснащена автоматом защиты питания. Управление автоматом защиты тележки выведено наружу под панель управления.

В кроулере имеется система автоматического возвращения к началу трубы при длительном простое или проезде определенного расстояния без получения команд управления, а также при снижении емкости аккумуляторной батареи.

Для экстренного возвращения в начало трубы кроулер оборудован системой радиовозврата (при срабатывании этой системы генерация рентгеновского излучения отключается).

Кроулер оснащён системой звукового оповещения. Это даёт возможность определения места положения кроулера и его текущего состояния внутри трубопровода на слух.

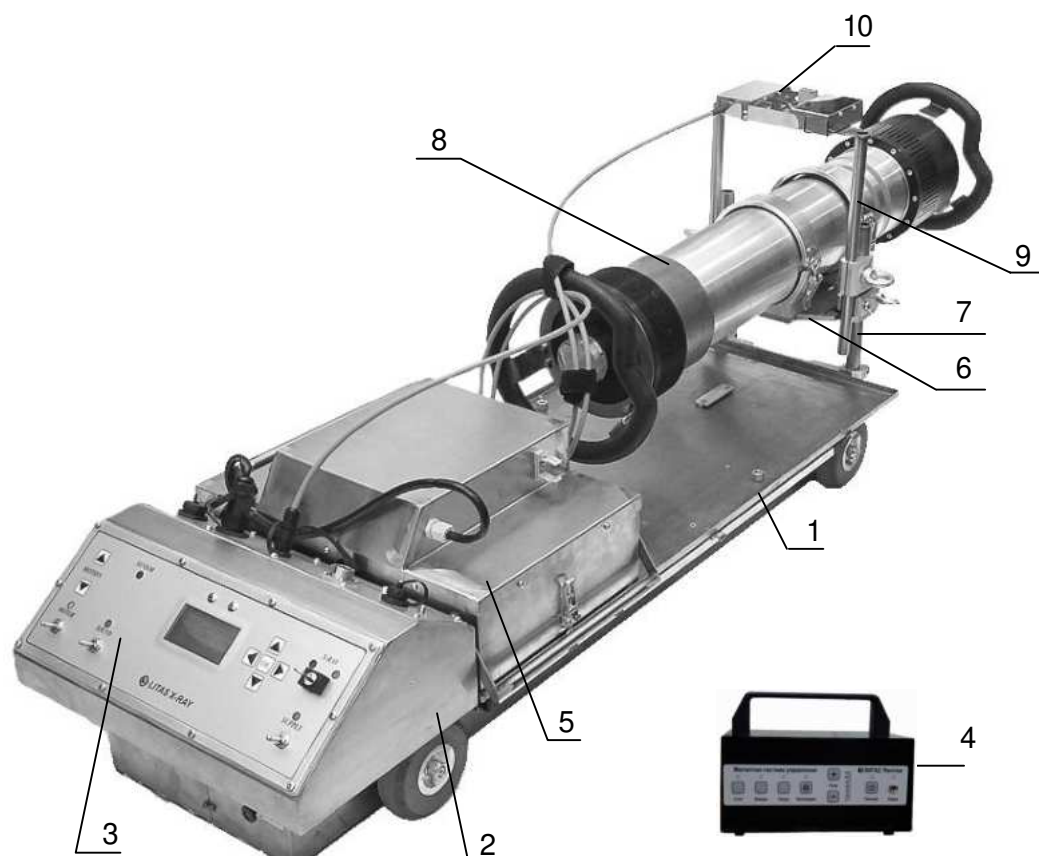


Рис. 1. Общий вид с вертикальным подвесом

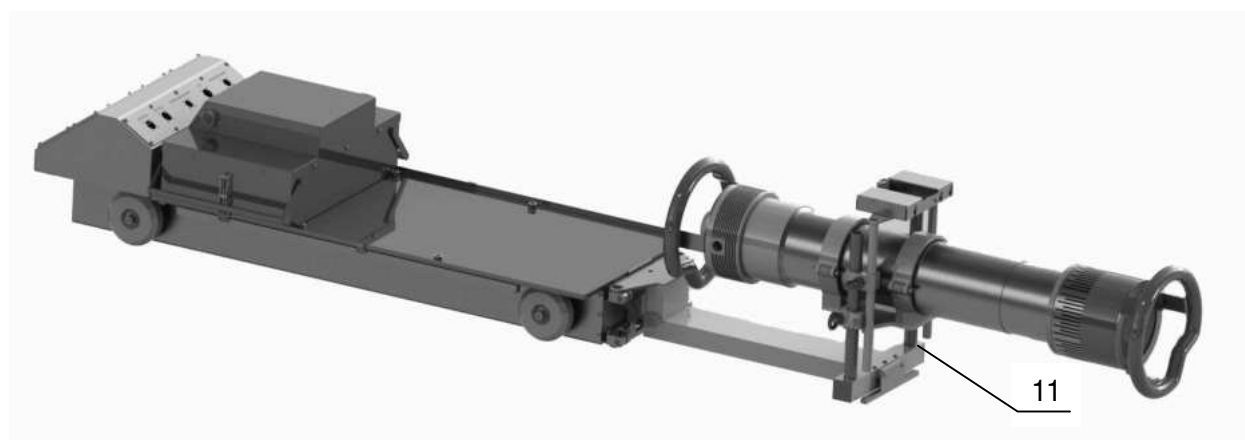


Рис. 2. Общий вид с горизонтальным подвесом

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Тележка | 8. Рентген-аппарат |
| 2. Блок управления тележки | 9. Кронштейн магнитного датчика |
| 3. Панель управления | 10. Магнитный датчик |
| 4. Переносной блок управления | 11. Горизонтальный подвес |
| 5. Съёмный блок АКБ РА | |
| 6. Платформа подвеса | |
| 7. Направляющая вертикального подвеса | |

1.4.2. Система управления кроулером

Система управления кроулера предназначена для настройки параметров работы и его управлением в процессе работы.

Функционально система управления кроулера состоит из блока управления тележки (Рис. 1., Поз. 2) и переносного блока управления (Рис. 1, поз. 4).

Задание необходимых параметров системы управления кроулером и рентгеновского аппарата производится с помощью клавишей и тумблеров панели управления блока управления тележки (Рис. 1, поз. 3).

Управление кроулером в процессе работы производится с помощью клавишей переносного блока управления.

В Приложении 1 показана панель управления блока управления тележки, её основные элементы и их назначение.

Большая часть параметров системы управления отображается на индикаторе панели блока управления тележки и настраивается через меню (структура меню показана в Приложении №3). В Приложении 2 показаны основные операции, осуществляемые с помощью клавиш меню.

При включении питания на индикаторе отображается страница текущих параметров (время, дата, напряжение, ток и уровень зарядки аккумуляторных батарей тележки и РА):

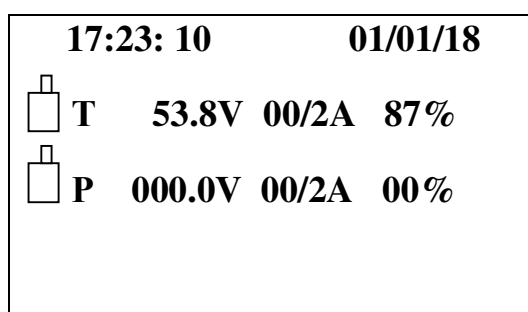


Рис. 3. Страница текущих параметров

При установке значений параметров по умолчанию параметры меню системы управления будут приведены в соответствие с нижеприведёнными значениями:

Рентген:

НАПРЯЖЕНИЕ – 150 кВ

ТОК – 05,0 мА

Т.ЭКСП-ИИ – 1.0 мин.

Т.ПАУЗЫ – 10 сек.

Кроулер:

СКОРОСТЬ – 20 М/МИН

РАССТОЯНИЕ ДО ШВА – 500 м.

КОНЕЦ ТРУБЫ – НАЗАД

НАЧАЛО ТРУБЫ – СТОП

Через меню системы управления можно получить текущие сведения о состоянии кроулера: пространственном положении, пробеге кроулера и состоянии датчиков (меню ДАТЧИКИ)

Y +01.3°	X -00.7°
S - 0005 M	
ПРОБЕГ - 0000.1 KM	
В-0 П-0 Н-1 К-0 Д-0	

Рис. 4. Страница Датчики

На экране указаны:

- текущий угол тангажа кроулера (Y, град) и текущий угол крена кроулера (X, град), знаки “+” и “-“ означают отклонения в пространстве от горизонтали тележки кроулера передней (по движению) части тележки кроулера вверх / вниз и вправо / влево соответственно;
- пройденное расстояние с момента последнего включения питания (S, м), суммарное пройденное расстояние за всё время эксплуатации кроулера (ПРОБЕГ, км);
- в нижней строке состояние датчиков (0 – датчик не сработал, 1 – датчик сработал) слева направо:
 - В – датчик воды;
 - П- датчик препятствия;
 - Н – датчик начала трубы;
 - К – датчик конца трубы;
 - Д- датчик неисправности двигателей.

Кроулер оснащён системой звуковых сигналов. Все основные состояния кроулера – остановка, движение вперёд, движение назад, включение рентгена и авария привода – сопровождаются различными звуковыми сигналами. Для включения системы используется тумблер SOUND (Приложение 1) на панели управления блока управления тележки.

1.4.3 Загрузочное приспособление

Загрузочное приспособление облегчает загрузку кроуллера в трубопровод и монтаж составных частей кроуллера перед его применением. Максимальная допустимая нагрузка – 290 кг. Максимальная высота подъема кроуллера над основанием (грунтом, асфальтом, бетонным покрытием) с помощью приспособления – 1,1 метра.

Габаритные размеры показаны на Рис. 5.

Основные составные части показаны на Рис. 6.

Габариты (мм):

Высота – 1200

Длина - 3080

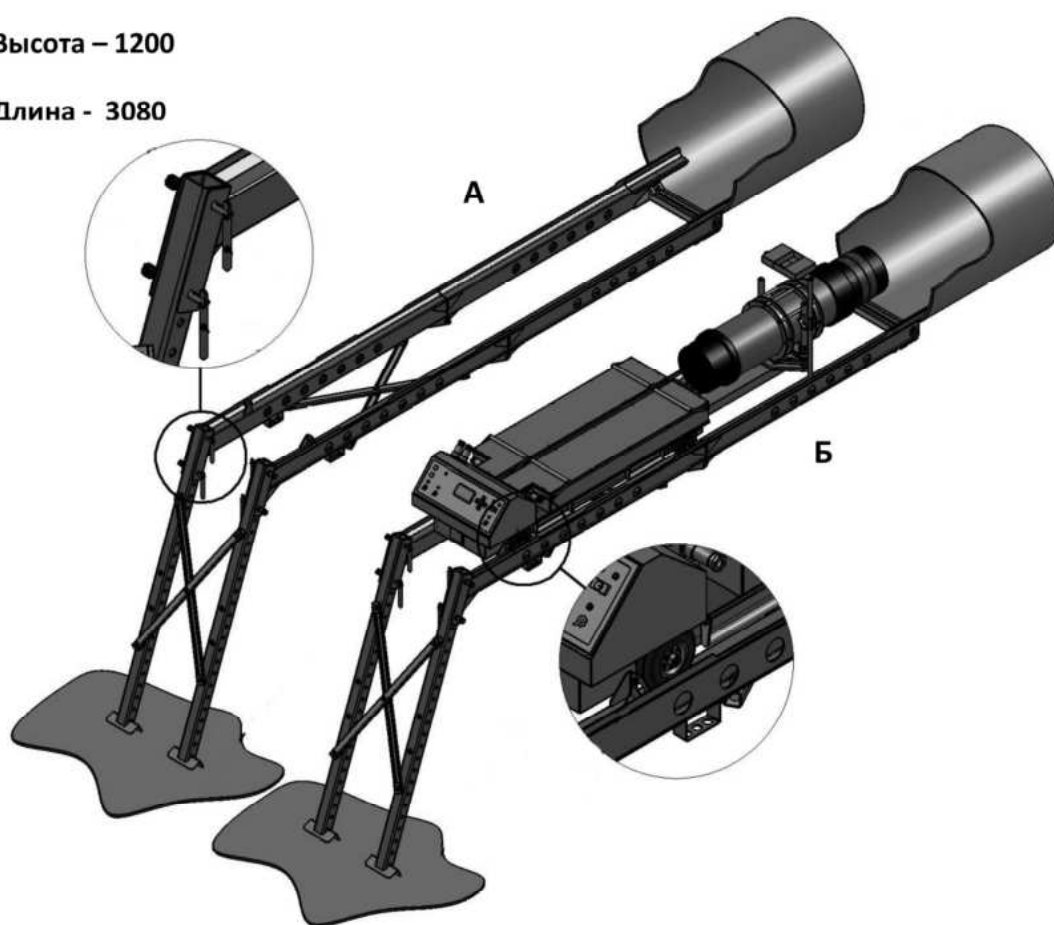


Рис. 5. Загрузочное устройство

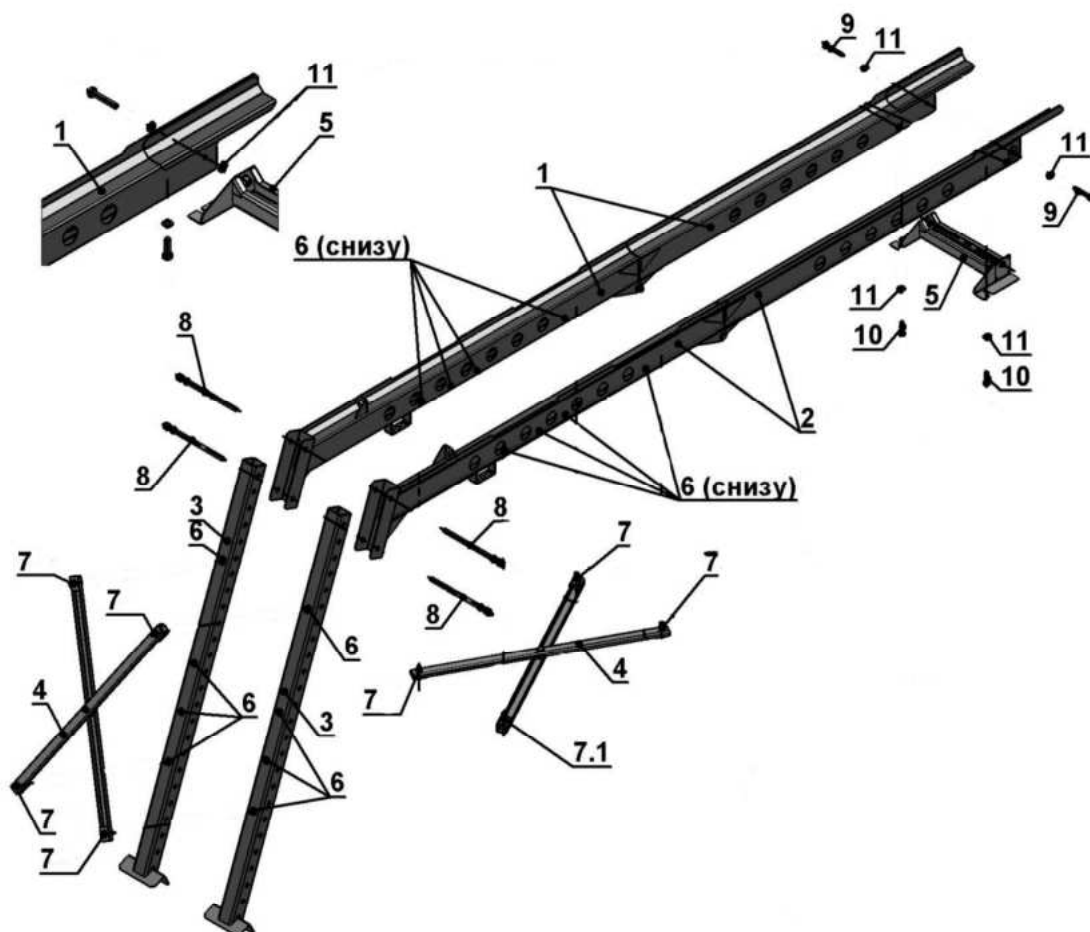


Рис. 6. Основные составные части

- 1. Направляющая правая – 1 шт.
- 2. Направляющая левая – 1 шт.
- 3. Стойка – 2 шт.
- 4. Крестовина – 2 шт.
- 5. Распор 296 мм -1 шт.
(488 мм -1 шт., 588 мм-1 шт.).
- 6. Резьбовая втулка.

- 7. Невыпадающий винт.
- 8. Фиксатор – 1 шт.
- (9) Болт М10 х 70 мм – 2 шт.
- (10) Болт М10 х 30 мм - 2 шт.
- (11) Шайба – 8 шт.

1.4.4 Магнитная система управления

На рисунке 7 показана датчик магнитной системы управления.



Рис 7 датчик магнитной системы управления.

1. Разъем магнитной системы управления.
2. Датчик конца трубы.

На рисунке 8 показан переносной блок управления (репер) магнитной системы управления который служит для подачи управляющей команды и одновременно является репером (метка для остановки кроуллера в движении).



Рис 8. Переносной блок управления магнитной системы управления.

1. Кнопка и индикатор команды «СТОП».

2. Кнопка и индикатор команды «ВПЕРЕД».
3. Кнопка и индикатор команды «НАЗАД».
4. Кнопка и индикатор команды «ЭКСПОЗИЦИЯ».
5. Кнопки изменения уровня магнитного поля «+» (увеличение) и «-» (уменьшение).
6. Индикатор уровня магнитного поля.
7. Кнопка и индикатор команды «ПИТАНИЕ».
8. Разъем и индикатор заряда аккумулятора.

Для включения репера служит кнопка ПИТАНИЕ. При включении репера автоматически используется последний выбранный уровень мощности, который кратковременно (1 сек) отображается на индикаторе уровня магнитного поля и загорается светодиод ПИТАНИЕ.

Кнопки команд СТОП, ВПЕРЕД, НАЗАД и ЭКСПОЗИЦИЯ служат для подачи одноименных команд кроулеру.

Репер автоматически выключится по прошествии 4 часов после нажатия на любую кнопку.

При понижении напряжения аккумуляторов светодиод ЗАРЯД будет мигать с частотой 1 Гц. В этом случае рекомендуется прекратить работу и зарядить аккумуляторы.

На рисунке 9 показано зарядное устройство магнитной системы.

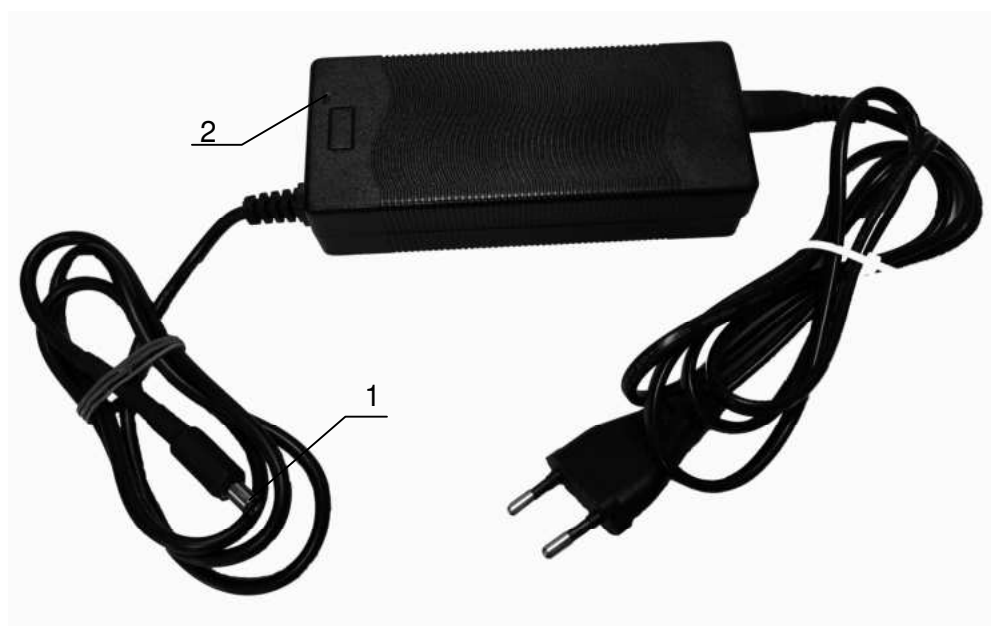


Рис 9 Зарядное устройство магнитной системы.

- 1 - Кабель с разъемом.
- 2 - Светодиодный индикатор.

1.4.5 Пульт радиовозврата

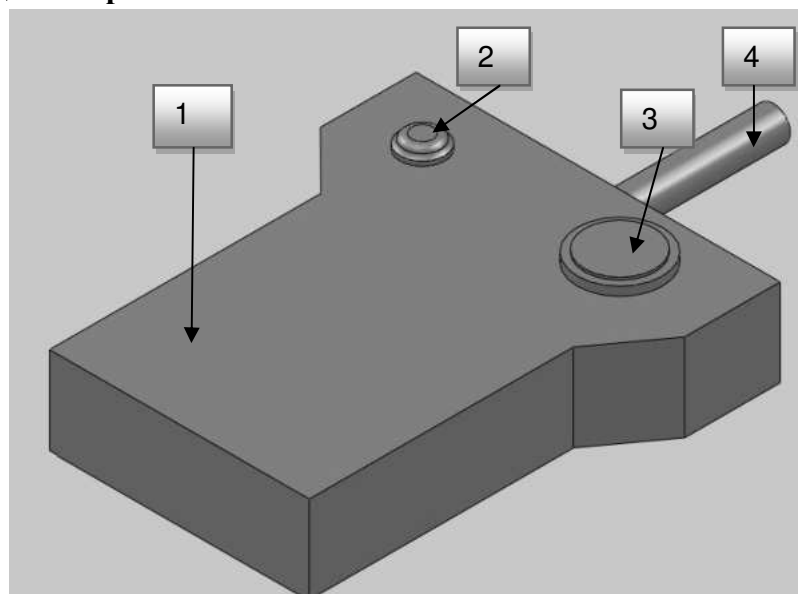


Рис 10 Пульт радиовозврата лицевая сторона.

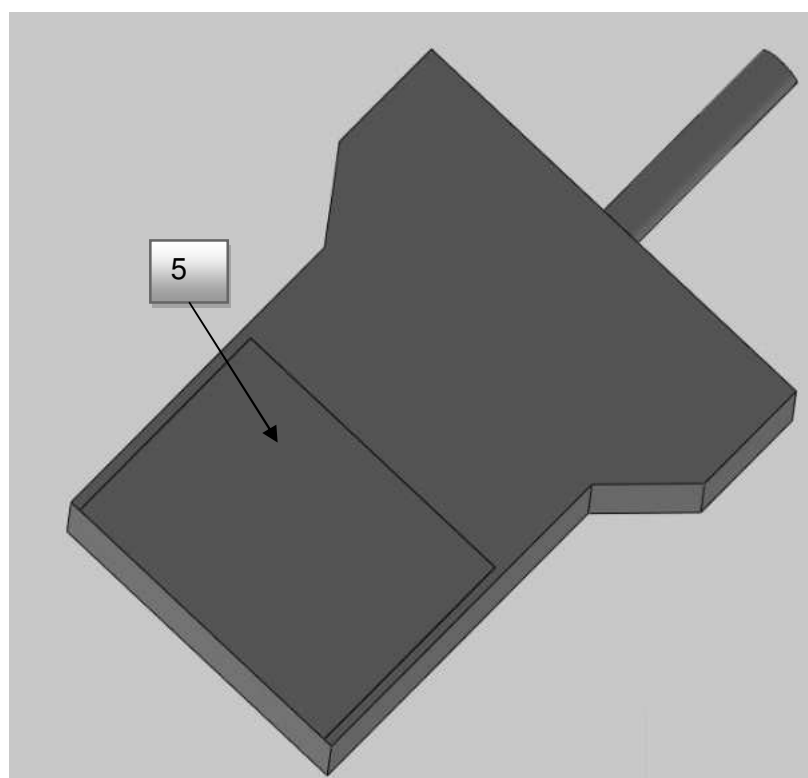


Рис 11 Пульт радиовозврата обратная сторона

- 1 – Корпус.
- 2 - Светодиодный индикатор.
- 3 – Кнопка.
- 4 – Антенна.
- 5 - Крышка батарейного отсека типоразмера ААА которые входят в комплект к пульту радиовозврата.

1.5 Маркировка и упаковка

На поверхности тележки, рентген аппарата, зарядной станции и съемного АкБ РА закреплен шильдик с указанием: типа изделия, серийного номера и товарного знака предприятия-изготовителя.

Все составные части кроулера упаковывается в соответствующую транспортировочную тару.

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

При подготовке кроулера и его применении не допускается контакта днища кроулера с водой, снегом, влажным грунтом, травой во избежание ложного срабатывания датчика воды. Устанавливать кроулер на загрузочное устройство, входящее в комплектацию кроулера.

В том случае, если контакт всё-таки произошёл и датчик воды сработал с соответствующим сообщением системы управления ВОДА, то кроулер необходимо отключить, а датчик – просушить любыми доступными средствами (кроме открытого пламени).

2.2 Подготовка к применению

2.2.1 Зарядка аккумуляторов

2.2.1.1 Зарядка аккумуляторов АкБ РА и АкБ тележки

Электропитание зарядных устройств осуществляется от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и номинальной частотой 50 Гц. Подключение зарядного устройства к сети питания осуществляется с помощью соответствующего кабеля, входящего в комплектацию кроулера.

Зарядка и подогрев съёмного АкБ РА и АкБ тележки, может осуществляться одновременно при подсоединении их к универсальной зарядной станции АРГО (рис. 12) с помощью соответствующих кабелей, входящие в комплектацию кроулера.

Для осуществления зарядки необходимо подключить соответствующие кабели сначала к съёмному АкБ РА и (или) тележки, а затем к зарядному устройству. Подключить зарядное устройство к сети. Установить выключатель СЕТЬ в положение «I».

Для начала процесса заряда съёмного АкБ РА нажмите кнопку ВКЛ «АкБ излучателя», при этом светодиоды группы «АкБ излучателя» должны поменять зеленый цвет на красный, что обозначает начало процесса зарядки АкБ РА. Зарядка АкБ РА считается законченной, когда все светодиоды группы «АкБ излучателя» будут светиться зеленым цветом. По окончании зарядки АкБ нажмите кнопку ОТКЛ, установите выключатель СЕТЬ в положение «0», отключите зарядное устройство от сети и отсоедините кабель от съёмного АкБ РА.

Для начала процесса заряда АкБ тележки нажмите кнопку ВКЛ «АкБ кроулера», при этом светодиоды группы «АкБ кроулера» должны поменять зеленый цвет на красный, что обозначает начало процесса зарядки АкБ тележки. Зарядка АкБ тележки считается законченной, когда все светодиоды группы «АкБ кроулера» будут светиться зеленым цветом. По окончании зарядки АкБ нажмите кнопку ОТКЛ, установите выключатель СЕТЬ в положение «0», отключите зарядное устройство от сети и отсоедините кабель от АкБ РА тележки.

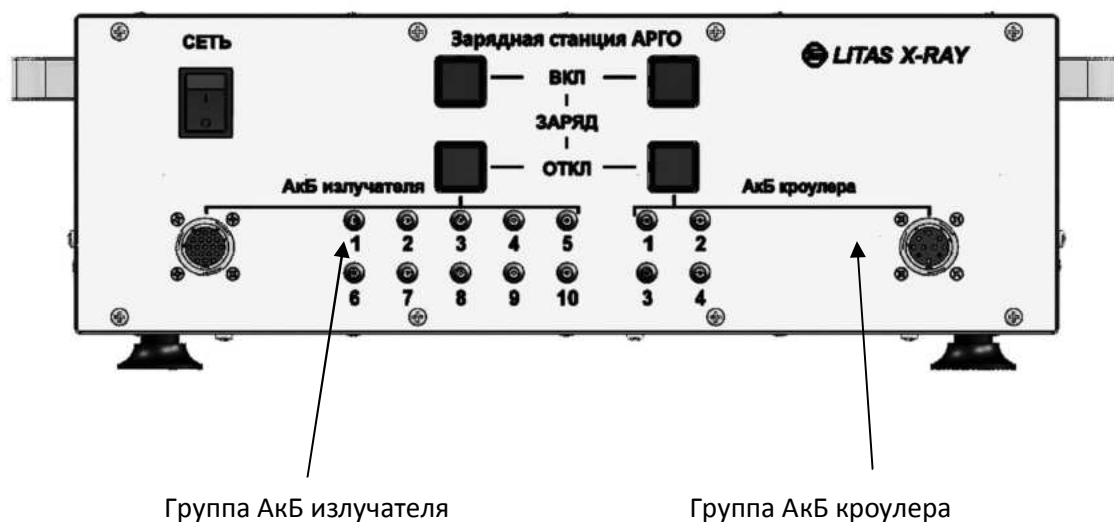


Рис. 12 Универсальная зарядная станция.

ВНИМАНИЕ

Если при включении процесса заряда светодиоды не меняют зеленый цвет на красный, то это указывает на неисправность АкБ, кабеля или зарядной станции.

Процесс подогрева аккумуляторов автоматизирован.

В блоках аккумуляторов тележки и съёмных блоках аккумуляторов установлены температурные датчики (менее 3°C – подогрев включается, более 20°C – подогрев отключается).

2.2.1.2 Зарядка аккумуляторов АкБ блока управления магнитной системы

Внимание: во время зарядки блок управления магнитной системы должен находиться в выключенном состоянии.

Подключите разъем зарядного устройства рис. 9 поз. 1 к соответствующему разъему расположенному на панели управления магнитной системы рис. 8 поз. 8. Подключите зарядное устройства блока управления магнитной системой к сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и номинальной частотой 50 Гц., при этом светодиодный индикатор рис. 9 поз. 2, расположенный на зарядном устройстве, должен загореться красным цветом. Зеленый свет светодиодного индикатора сигнализирует о том, что процедура заряда завершена.

2.2.2 Сборка загрузочного приспособления

Если перед применением приспособление было полностью разобрано или есть необходимость использования кроуллера с другими по размеру полуосями, то перед его использованием необходимо произвести сборку под соответствующие размеры полуосей кроуллера. Для этого необходимо установить соответствующий распор:

распор 296 мм – под полуоси кроуллера 179 мм – на трубу диаметром 530 мм;

распор 488 мм – под полуоси кроуллера 275 мм – на трубы диаметром от 630 до 1120 мм;

распор 588 мм – под полуоси кроуллера 325 мм – на диаметры труб от 1220 до 1420 мм.

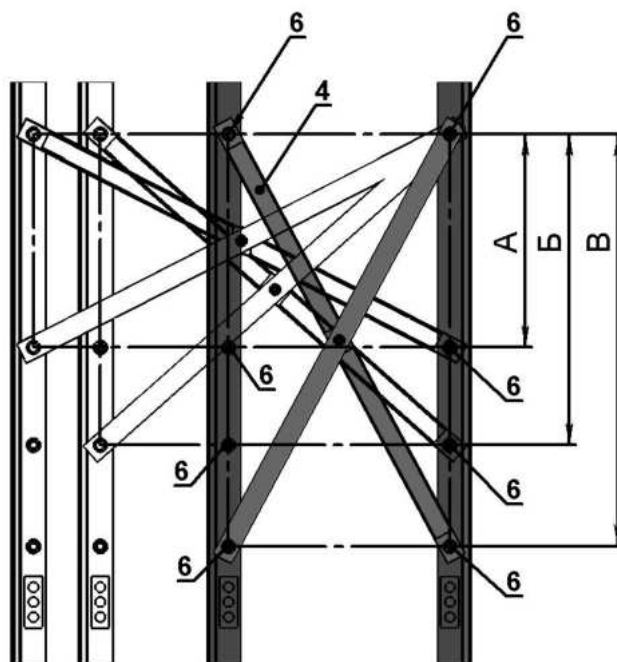


Рис. 13. Установка крестовин в направляющих

А - Под полуоси 179 мм

Б - Под полуоси 275 мм

В - Под полуоси 325 мм

4 - Крестовина

6 - Резьбовая втулка

Далее установите крестовину в соответствующих резьбовых втулках правой и левой направляющих, как это показано на Рис. 13.

Установка крестовин на стойки осуществляется аналогично.

В дальнейшем, при отсутствии необходимости сборки приспособления под другие размеры полуосей кроуллера при его перевозке на новый объект, рекомендуется лишь разделять собранные с помощью крестовин и распора направляющие и опоры, удалив 4 фиксатора, как это показано на Рис. 14.



Рис. 14

2.2.3 Установка полуосей и подвесов

Для каждого диаметра трубы устанавливаются полуоси и подвесы в соответствии с таблицей 1.

Табл. 1

Внешний диаметр трубы, мм	Длина полуоси, мм	Тип подвеса
530	179	Горизонтальный
630	275	Вертикальный
720		
820		
920		
1020		
1120		
1220	325	
1420		

Для замены полуосей необходимо с помощью гаечного ключа «19» отвернуть гайки крепления колес к полуосям и снять колеса. С помощью гаечного ключа «36» отвернуть накидные гайки на валах передней и задней подвесок тележки и вынуть полуоси. Установить требуемые полуоси так, чтобы штифты полуосей попали в вырезы на валах. Затянуть накидные гайки. Установить колеса на полуосях и затянуть гайки крепления колес.

Для установки подвесов ослабить фиксирующие винты и навесить детали подвесов. Затянуть фиксирующие винты до упора с небольшим натягом.

2.2.4 Сбока кроулера и выравнивание рентгеновского аппарата и магнитного датчика

В зависимости от типа используемого подвеса сборку кроулера осуществляют согласно Рис. 1 или Рис. 2.

Кроулер без съёмного АКБ РА и рентгеновского аппарата устанавливается на приспособление для загрузки кроулера. Положение платформы подвеса (Рис. 1 поз. 6) и кронштейна магнитного датчика (Рис. 1 поз. 10) регулируется по высоте таким образом, чтобы рентгеновский аппарат, устанавливаемый на подвесе, находился в центре трубы с необходимой точностью, а магнитный датчик находился на расстоянии около 2см от внутренней поверхности трубы. Регулировка производится за счёт ослабления затяжки фиксирующих зажимов, и последующего перемещения вдоль направляющих. После регулировки затянуть фиксирующие зажимы.

На выровненную платформу подвеса установить рентгеновский аппарат так, чтобы его центр тяжести находился над платформой. При необходимости подтянуть накидные замки хомутов платформы для надёжной фиксации рентгеновского аппарата.

2.2.5 Подсоединение разъёмов

Перед началом работы необходимо подключить кабели съёмного АКБ РА (разъём АКБ РгI), магнитного датчика (разъём Магнитная система), кабеля для соединения рентгеновского аппарата (разъём РА).

При наличии дополнительного съёмного АКБ РА необходимо подключить его кабель в разъем АКБ РгII.

При использовании горизонтального подвеса необходимо подключить кабель дополнительного блока датчиков препятствия и воды к разъему установленному в передней части кроулера.

2.2.6 Установка уровня мощности и калибровка магнитной системы

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВЕСТИ ЗАРЯДКУ АККУМУЛЯТОРОВ РЕПЕРА.

2.2.6.1 Установка уровня мощности

Репер имеет 12 уровней мощности поля. Примерный диапазон используемого уровня мощности в зависимости от толщины стенки трубы приведен в таблице 2.

Табл. 2

Толщина стенки трубы, мм	Уровень мощности
до 10	3-7
от 10 до 18	7-10
более 18	10-12

2.2.6.2 Калибровка

Калибровка производится каждый раз при применении кроулера на трубопроводе с характеристиками иными, чем предыдущего трубопровода (толщина стенки, диаметр, изоляция и т.д.) или изменении высоты установки магнитной системы.

Калибровка проводится в трубе длиной не менее 6 метров.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ОСУЩЕСТВЛЕНИЕМ КАЛИБРОВКИ КЛЮЧ РЕНТГЕНОВСКОГО АППАРАТА НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КРОУЛЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В ПОЛОЖЕНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО.

Проведение калибровки:

1. Установите репер на расстоянии 3 метра от края трубы.
2. Включите репер.
3. Кнопками «+» и «-» установить мощность репера согласно таблице 2 (для лучшей помехозащищенности рекомендуется устанавливать наибольшее значение).
4. Включите кроулер.
5. Включите тумблер «МОТОР». В меню кроулера выберите систему команд COD (ОК->Настройки->Система->Система команд->COD).
6. Запустите автоматическую калибровку (ОК->Настройки->Система->Система команд->Авт.Калибровка).
7. Красный и желтый светодиоды на панели управления начнут мигать. Кроулер поедет в трубу, проезжая под репером откалибруется и вернется назад.
8. Результаты калибровки:
 - 8.1. Если на панели кроулера горят желтый и красный светодиоды, значит калибровка прошла успешно.
 - 8.2. Если на панели кроулера горит красный светодиод, значит мощность репера избыточна, следует кнопкой «-» уменьшить мощность репера и повторить калибровку.
 - 8.3. Если на панели кроулера горит желтый светодиод, значит мощность репера недостаточна, следует кнопкой «+» увеличить мощность репера и повторить калибровку. Если мощность репера максимальная (уровень 12), то необходимо установить магнитную систему выше – ближе к внутренней поверхности трубы и повторить калибровку.

- 8.4. Если на панели кроулера не горят ни желтый ни красный светодиоды, значит магнитная система не обнаружила репера в процессе калибровки. Возможно репер выключен или установлен слишком далеко от начала трубы, так что кроулер до него не доезжает в процессе калибровки, или мощность репера гораздо ниже, чем должна быть для такой толщины трубы, или магнитная система установлена слишком низко. Следует устранить возможную причину и повторить калибровку.
9. Выключите тумблер «МОТОР».

2.2.7 Настройка системы управления кроулера

Перед началом работы необходимо установить следующие значения параметров системы управления:

- значение рабочего напряжения и тока рентгеновского аппарата;
- время экспозиции;
- задержку (время паузы (Т.ПАУЗЫ)).

2.2.8 Тренировка рентгеновского аппарата

При перерыве в использовании рентгеновского аппарата более 8 часов может потребоваться проведение тренировки. Перед применением кроулера необходимо убедиться в необходимости проведения тренировки путём проведения экспозиции на рабочих параметрах (напряжение, сила тока, время экспозиции). При необходимости проведения тренировки высветится сообщение **ТРЕБУЕТСЯ ТРЕНИРОВКА**.

ПЕРЕД ОСУЩЕСТВЛЕНИЕМ ТРЕНИРОВКИ КЛЮЧ РЕНТГЕНОВСКОГО АППАРАТА НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КРОУЛЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В ПОЛОЖЕНИИ ВКЛЮЧЕНО.

Тренировка подключенного к кроулеру рентгеновского аппарата запускается через меню системы управления кроулера (СИСТЕМА ► РЕНТГЕН ► ТРЕНИРОВКА) и осуществляется в автоматическом режиме. При тренировке необходимы все те же меры безопасности, что и при производстве экспозиции.

Если в настройках была установлена задержка перед включением рентген-аппарата, то тренировка начнётся через заданное время. **ТРЕНИРОВКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДО НАПРЯЖЕНИЯ, УКАЗАННОГО В НАСТРОЙКАХ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ (НАСТРОЙКА ► РЕНТГЕН ► НАПРЯЖЕНИЕ) НА МОМЕНТ ТРЕНИРОВКИ.** При тренировке автоматически учитывается интервал времени от предыдущей экспозиции – чем

больше интервал, тем длительней тренировка. Максимальное время тренировки для рентгеновского аппарата – около 20 мин.

В процессе тренировки на экране высвечивается сообщение ТРЕНИРОВКА и подаётся характерный звуковой сигнал.

После окончания тренировки сообщение ТРЕНИРОВКА гаснет и отображаются пункты меню РЕТГЕН.

Если сразу же при запуске тренировки происходит автоматический выход из меню ТРЕНИРОВКА, то это означает, что тренировка не требуется или у аккумуляторов, питающих рентгеновский аппарат недостаточный уровень заряда.

2.3 Использование по назначению

2.3.1 Общие сведения

ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КРОУЛЕР НАХОДИТСЯ В ИСПРАВНОМ СОСТОЯНИИ.

АККУМУЛЯТОРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАРЯЖЕНЫ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ НА 90%.

ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТУМБЛЕРОМ SUPPLY СЛЕДУЮЩЕЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЬ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ 10 СЕКУНД.

ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ КРОУЛЕРА КЛЮЧ РЕНТГЕНОВСКОГО АППАРАТА НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КРОУЛЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В ПОЛОЖЕНИИ ВКЛЮЧЕНО. При положении ключа **ВЫКЛЮЧЕНО** питание со съёмных блоков аккумуляторов не будет подаваться и на экране текущих параметров будет отображаться их уровень зарядки как нулевой.

Должна быть произведена необходимая настройка системы управления кроулером, в том числе магнитной системы, при необходимости - калибровка.

Перед применением необходимо измерить расстояние от центра магнитного датчика до места выхода излучения рентгеновского аппарата (Рис. 17). Переносной блок управления (он же репер) необходимо устанавливать на измеренном расстоянии от исследуемой области (например, сварного шва). Ориентация блока управления – лицевой панелью параллельно оси трубопровода (Рис. 17).

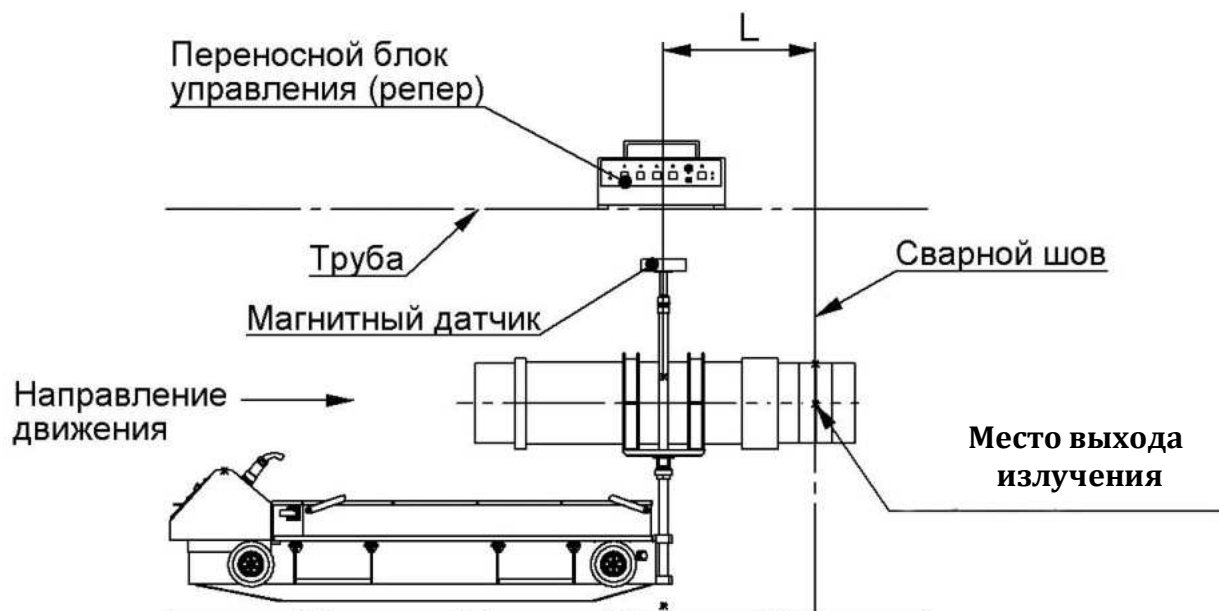


Рис. 17. Замер расстояния от репера до места выхода излучения рентгеновского аппарата.

Управление кроулером осуществляется с помощью клавиш СТОП, ВПЕРЕД, НАЗАД и ЭКСПОЗИЦИЯ переносного блока управления. (Рис. 18).

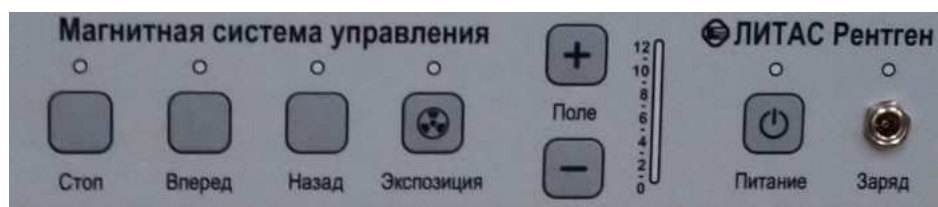


Рис. 18. Панель управления переносного блока управления

После включения тумблера MOTOR кроулер находится в режиме управляющих сигналов от магнитной системы. Каждое последующее действие происходит по приходу управляющей команды от переносного блока управления.

Необходимая команда (управляющий сигнал) формируется автоматически при нажатии соответствующей кнопки переносного блока управления:

- а) кнопка СТОП – включение магнитного поля репера для остановки кроулера,
- б) кнопка ВПЕРЕД – двигается вперед,
- в) кнопка НАЗАД – двигается назад,
- г) кнопка ЭКСПОЗИЦИЯ – после заданной задержки включает экспозицию, после экспозиции остаётся на месте и ожидает следующую управляющую команду.

2.3.2 Общие алгоритмы для всех систем управляющих команд

При разрядке аккумуляторов тележки до уровня энергии, минимально необходимой для возврата, кроулер автоматически возвращается назад. На экране блока управления тележки высвечивается сообщение РАЗРЯД АКБт.

При разрядке блоков питания аккумуляторов рентгеновского аппарата до уровня энергии, недостаточной для экспозиции, кроулер автоматически возвращается назад. При этом высвечивается сообщение РАЗРЯД АКБр.

При срабатывании датчика препятствия кроулер отъезжает назад и совершает ещё одну попытку. При повторном срабатывании датчика препятствия кроулер автоматически возвращается назад с сообщением ПРЕПЯТСТВИЕ.

При срабатывании датчика уровня воды кроулер автоматически возвращается назад с сообщением ВОДА.

При срабатывании датчика дальнего конца трубы выдаётся сообщение КОНЕЦ ТРУБЫ и кроулер останавливается либо возвращается назад (в зависимости от настроек меню).

При срабатывании датчика ближнего конца трубы выдаётся сообщение НАЧАЛО ТРУБЫ и кроулер останавливается.

При остановке кроулера с активными сообщениями КОНЕЦ ТРУБЫ и НАЧАЛО ТРУБЫ для осуществления любых дальнейших действий необходимо с помощью клавиш

MOTION отодвинуть кроулер вглубь трубы так, чтобы при остановке на экране текущих параметров отобразилось состояние СТОП.

В настройках меню можно отключить датчики начала и конца трубы. При этом сигналы от соответствующих датчиков будут игнорироваться системой управления кроулера.

Если кроулер за время работы прошёл большее расстояние, чем указано в параметре РАССТОЯНИЕ ДО ШВА и при этом не получил ни одного управляющего сигнала, то он автоматически возвращается назад с сообщением ПРЕВЫШЕНО РАССТОЯНИЕ.

Если при остановке кроулера режим ожидания управляющего сигнала от переносного блока управления (репера) продолжается более 20 минут (в т.ч. и при неисправностях в магнитной системе) кроулер автоматически возвращается назад с сообщением ОТКАЗ М.СИСТЕМЫ.

2.3.3 Примерный порядок действий при проверке сварного шва

1. Провести подготовку кроулера к работе.
2. Включить питание кроулера, подачу звуковых сигналов.
3. Установить ключ рентгеновского аппарата в положение ВКЛЮЧЕНО.
4. Установить тумблер MOTOR в положение ВКЛЮЧЕНО. При этом кроулер будет находиться в режиме ожидания до прихода управляющей команды ВПЕРЕД от переносного блока управления.
5. Кроулер будет продолжать движение до определения магнитным датчиком магнитного поля переносного блока управления (репера).
6. Поместить рентгенографическую плёнку в исследуемой области (например, вокруг сварного шва).
7. Включенный репер установить в заданном месте на расстоянии L (панелью управления параллельно оси трубопровода) перед исследуемой областью (например, перед сварным швом). После определения магнитного поля репера кроулер останавливается.
8. Запустить экспозицию соответствующим управляющим сигналом.

ВНИМАНИЕ! При экспозиции необходимо находиться на безопасном расстоянии или под защитой. Рекомендуется установить задержку перед включением рентгеновского аппарата (экспозицией) для возможности удаления на безопасное расстояние (см. раздел “Настройка системы управления кроулера”).

9. Далее кроулер будет находиться в режиме ожидания до прихода управляющей команды от переносного блока управления.

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании кроулера на участках трубопровода с уклоном больше 10° для более точного позиционирования рекомендуется работать в направлении сверху в низ (под горку), в противном случае останавливать кроулер выше проверяемого стыка и только потом позиционировать его на проверяемый стык.

2.3.4 Использование системы радиовозврата

Для экстренного возвращения кроулера в начало трубы поднесите пульт радиовозврата к торцу трубы и нажмите кнопку (рис. 13 поз. 3).

-Светодиодный индикатор (рис. 13 поз. 2) сигнализирует о статусе приема - передачи команды:

- при передаче команды индикатор светится;
- при приеме команды кроулером индикатор мигает.

2.4 Требования безопасности

- При эксплуатации кроулера используйте все предусмотренные мероприятия по технике безопасности.
- Рекомендуется при экспозиции закрывать обратную сторону пленки дополнительным листом свинца. Таким образом, Вы значительно снизите общий уровень излучения и, кроме того, защитите пленку от понижающего контраст изображения рассеянного излучения.
- Никогда не забывайте во время перерывов в работе вынимать ключ блокировочного устройства и, таким образом, обезопасить себя от неконтролируемого включения рентгеновского излучения.
- Все лица, занимающиеся монтажом, надзором, работой, ремонтом и сервисным обслуживанием должны иметь соответствующую квалификацию. Они должны неукоснительно следовать инструкциям по радиационной безопасности и руководству по эксплуатации.

По причинам соблюдения техники безопасности любые произвольные модификации и изменения в системе недопустимы.

3. Обслуживание

Детальями кроулера подверженными наибольшему износу являются полиуретановые колёса.

3.1 Замена колес

Замена шин производится по мере их истирания.

С помощью гаечного ключа «19» отвернуть гайки крепления колес к полуосям и снять колеса. Установить новые колеса и произвести сборку в обратном порядке.

4. Возможные неисправности и их устранение

Если кроулер не включается необходимо проверить состояние автомата защиты кроулера.

При отсутствии напряжения в зарядной станции необходимо убедиться в исправности предохранители. Предохранители установлены на систему обогрева и зарядную систему. Предохранители доступны на задней стенке зарядной станции.

Для устранения неполадок в течение гарантийного срока и решения вопросов по ремонту необходимо обратиться к изготовителю – ООО «Литас Рентген» (см. раздел «Контакты»).

5. Транспортировка и хранение

Кроулер транспортировать в разобранном виде (отдельно от съёмного АкБ РА) в специальной таре. При транспортировании кабели съёмного АкБ РА и рентгеновского аппарата должны быть отсоединены. Тумблер питания SUPPLY на панели управления и автомат защиты кроулера должны быть выключены. Транспортирование должно осуществляться в крытых транспортных средствах.

В помещениях для хранения должна обеспечиваться температура воздуха от 5°C до 40°C и относительная влажность не более 80% при температуре 25°C, при более низкой температуре - без конденсации влаги. Хранение осуществляется в специальной таре при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других примесей.

6. КОНТАКТЫ

Изготовитель:

ООО “Литас Рентген”

420095, г. Казань, ул. Серова, д. 9А

www.litas.ru

mail@litas.ru

Для писем:

420095, г. Казань, а/я 120

Отдел продаж:

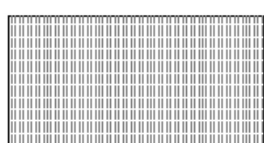
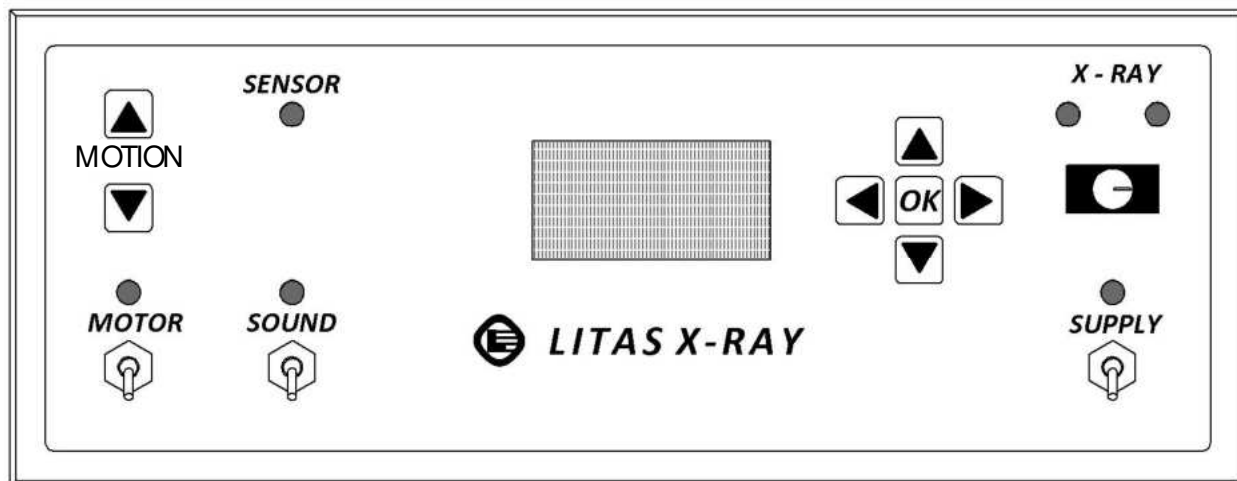
тел. 8(843) 564-65-51

тел./факс. 8(843) 560-79-58

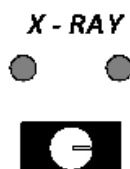
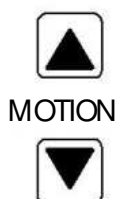
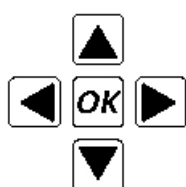
Директор:

тел. 8(843) 560-67-43

Приложение 1. Панель управления блока управления тележки



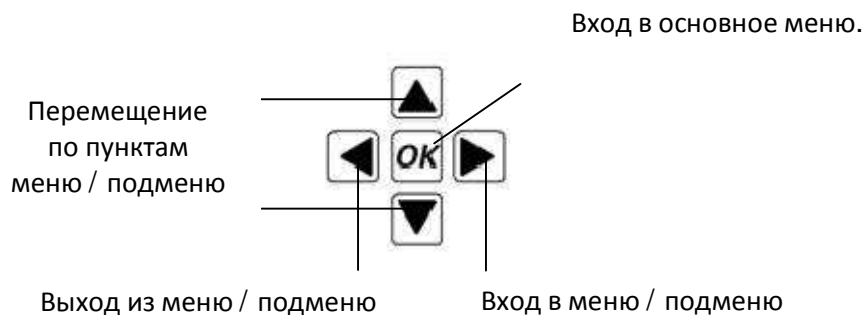
№1	№3	№5	№7
Флуоресцентный индикатор (дисплей)	Тумблер включения питания кроулера (включенный зелёный светодиодный индикатор – подача питания на кроулер)	Тумблер включения приёма управляющих сигналов от магнитной системы (включенный жёлтый светодиодный индикатор – включение данного режима)	Тумблер включения системы звуковых сигналов (включенный зелёный светодиодный индикатор – включение данного режима)



№2	№4	№6	№8
Клавиши для работы с меню системы управления	Клавиши для управления движением кроулера (вперёд и назад соответственно) при отключенном приёме сигналов от магнитной системы (тумблер MOTOR в положении ВЫКЛЮЧЕНО).	Ключ разрешения включения рентгеновской установки (ЗАПРЕЩЕНО - красный светодиодный индикатор, РАЗРЕШЕНО - зелёный светодиодный индикатор)	Не используется

Приложение 2. Операции, производимые с помощью клавиш меню

Вход и навигация по меню



Настройка параметров

Значение параметра, выбираемые из списка	Значения параметра, выбираемые в строке
<p>Выбор значения</p> <p>Подтверждение выбора значения</p>	<p>Подтверждение выбора значения</p> <p>Выбор значения (начинать с нажатия правой клавиши)</p>

Приложение 3. Меню системы управления

Основное меню	Подменю	Параметр	Значения	Ед. изм.	Описание
НАСТРОЙКА	КРОУЛЕР	СКОРОСТЬ	5 10 20	М / МИН	Максимальная скорость движения кроулера.
		МАХ.РАССТ.	24 100 500 2000	м	Предельное расстояние движения кроулера вперёд при отсутствии управляющих команд после начала движения.
		КОНЕЦ ТРУБЫ	ВЫКЛ СТОП НАЗАД	---	Действие системы управления при срабатывании переднего датчика конца трубы – датчик отключён, остановить кроулер или вернуть кроулер к исходной точке соответственно.
		НАЧАЛО ТРУБЫ	СТОП ОТКЛ	---	Действие системы управления при срабатывании заднего датчика конца трубы – остановить кроулер или продолжить движение назад соответственно.
	СИСТЕМА	СИС. КОМАНД	COD SPROB Авт. Калибровка	---	Тип рабочей системы команд (система SPROB устаревшая и в настоящий момент не используется). Проведение автоматической калибровки МС в режиме COD.
		ДАТА	XX/XX/XX	---	Установка даты.
		ВРЕМЯ	XX:XX:XX	---	Установка времени.
	УСТ. ПО УМОЛЧАНИЮ	---	---	---	Возвращение настроек ПО УМОЛЧАНИЮ
	ЖУРНАЛ СОСТОЯНИЙ	---	---	---	Отображение предыдущих экранов текущих параметров, сохранённых в энергонезависимой памяти.
	ДАТЧИКИ	---	---	---	Отображение текущих параметров и состояние датчиков: - угол крена,- угол тангажа; - пройденный путь за последний промежуток времени; - пройденный путь за всё время эксплуатации кроулера; - Вода, Препятствие, Начало трубы, Конец трубы, Двигатели.
РЕНТГЕН	---	Напряжение	40...250	кВ	Рабочее напряжение рентгеновского аппарата.
		Ток	0.1...6	мА	Рабочий ток рентгеновского аппарата.
		Т.ЭКСП-ИИ	0...15	мин.	Время экспозиции рентгеновского аппарата.
		Т.ПАУЗЫ	10...90	сек.	Время паузы перед экспозицией рентгеновского аппарата.
		ТРЕНИРОВКА	---	---	Запуск тренировки рентгеновского аппарата.

Приложение 4. Сообщения системы управления

В алфавитном порядке по сообщениям:

Сообщение	Краткое описание	Источник сигнала
АВ-Я ПРИВОД	Неисправности в приводе кроулера.	Механ. система
ВОДА	Срабатывание датчика уровня воды.	Внешняя среда
ВПЕРЕД	Движение кроулера ВПЕРЁД.	Система управления
КОНЕЦ ТРУБЫ	Срабатывание датчика конца трубы.	Внешняя среда
НАЗАД	Движение кроулера НАЗАД.	Система управления
ОЖИДАНИЕ [...]	Режим задержки (Т.Паузы) перед включением рентген-аппарата с отсчётом времени в секундах ([...]).	Рентген-аппарат
ПРЕВЫШЕНО ВР. ПРОСТОЯ	Неполучение кроулером ни одной управляющей команды в течение 20 минут (в т.ч. и при неисправностях в магнитной системе).	Магнит. Система
ОШИБКА РА	Невозможность произвести экспозицию в связи с неисправностями рентген-аппарата, отсутствии его подключения к кроулеру или недостаточности питания	Рентген-аппарат
ОПАСНЫЙ КРЕН	Кроуллер движется назад по причине того что значения его крена более 20 гр.. При этом ему запрещено воспринимать любые команды от МС	Система управления
ПРЕВЫШЕНО РАССТОЯНИЕ	Превышение расстояния, указанного в параметре РАССТОЯНИЕ ДО ШВА.	Система управления
ПРЕПЯТСТВИЕ	Срабатывание датчика препятствия.	Внешняя среда
РАЗРЯД АКБм.	Низкий уровень заряда аккумуляторов тележки.	Электрич. система
РАЗРЯД АКБр.	Низкий уровень заряда аккумуляторов для питания рентген-аппарата.	Электрич. система
РЕНТГЕН	Осуществление экспозиции.	Рентген-аппарат
СТОП	Состояние кроулера без движения.	Система управления
ТРЕБУЕТСЯ ТРЕНИРОВКА	Перед последующим применением рентген-аппарата необходимо произвести его тренировку.	Рентген-аппарат
ТРЕНИРОВКА	Осуществление тренировки рентген-аппарата.	Рентген-аппарат

7. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АкБ – аккумуляторная батарея

АкБ РА - аккумуляторная батарея рентгеновского аппарата

ЗИП – запасное имущество прибора

РА – рентгеновский аппарат

