

**АВЕРУС**

Приборы и оборудование

ОБЩЕСТВО с ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АВЕРУС»

ИНН/КПП 7204192705/720301001

www.averus-pribor.ru

Телефон: 8-800-551-11-01

e-mail: info@averus-pribor.ru

Кроулер «С-300» на базе шасси Т34 с блоком управления



Кроулер «С-300» на базе шасси Т34 с блоком управления

Применяется для автоматического рентгеновского контроля кольцевых сварных соединений при строительстве магистральных и технологических трубопроводов.

Гарантийные обязательства

- Гарантия на оборудование: 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию (12 месяцев на оборудование РПД или другое рентгеновское оборудование).
- Произведено в России.

Может использоваться с различными рентгеновскими аппаратами как

отечественного, так и импортного производства (СХТ (РПД), ICM, Balteau и др., а также гаммадефектоскопами).

Управление шасси электромагнитное.

Возможность работы при контроле труб с толщиной стенки до 50 мм.

Шасси выпускается двух типоразмеров:

Для контроля труб диаметром от 219 мм до 500 мм

Для контроля труб диаметров от 500 мм и более.

Шасси разработано с учетом более чем 15-летнего опыта работы с такими рентгенографическими установками, как JME и Solus Schall.

Основными недостатками системы Solus Schall, являются следующие:

1. Использование 4-х мотор-редукторов, что предполагает: усложнение процесса обслуживания (настройка моторконтроллеров, проверка и замена щеток электродвигателей, замена масла редукторов); использование отдельного блока с четырьмя платами моторконтроллеров с использованием дополнительных разъемов и кабелей, существенно снижающих надежность устройства; применение редукторов с разными выходами валов (т.е., редукторы применяются «правые» и «левые»), что создает определенные сложности при приобретении новых редукторов для замены старых.
2. Использование в качестве системы управления радиоактивного источника делает невозможным использование аппарата без специальных условий хранения и разрешительных документов в соответствии с «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99).

Основными недостатками систем других кроулеров, являются следующие:

1. По паспортным данным магнитная система управления, которым комплектуется устройство, работает при толщинах стенки трубопровода только в пределах до 24 мм. (в реальности сбои в работе начинаются уже при 20 мм.), точность позиционирования устройства в трубопроводе зависит не от точности остановки, а от ручного учета ошибки остановки, причем с разрядом аккумулятора устройства управления эта погрешность имеет накопительный характер. На данный момент существует множество объектов, где толщина стенки трубопроводов превышает 27 мм.
2. Низкая надежность системы управления двигателями (моторконтроллера). Это связано с тем, что оба электродвигателя посредством параллельного соединения управляются от одного выходного каскада платы моторконтроллера. Такое подключение требует максимального совпадения электрических и механических параметров электродвигателей, что на практике происходит не всегда, особенно при работе в эмалированном трубопроводе или при отрицательных температурах, где имеет место пробуксовывание и в связи с этим резкое неравномерное перераспределение механической нагрузки между осями редукторов.

Как следствие - частый выход из строя платы моторконтроллера и высокий процент простоя.

Общие недостатки вышеперечисленных систем заключается в особенностях совмещения коллекторных двигателей с червячными редукторами; проблемами, связанными с системами управления; сбоями в работе электроники при температурах ниже - 25°C.

При разработке шасси ТЗ4 были учтены вышеперечисленные недостатки данных систем.

Для их устранения были применены следующие решения:

- применение шаговых безколлекторных электродвигателей
- применение магнитной системы управления более высокой эффективности
- применение внутреннего обогрева электронных частей

Табл.1 демонстрирует зависимость КПД редуктора от скорости на выходном валу по отношению к входной скорости (передаточного числа).

Передаточное число	КПД редуктора
7	82
10	80
14	79
18	75
26	69
36	69
43	66
60	58
68	57
80	54
100	50

Табл.1

Как видно из таблицы, КПД редуктора уменьшается при увеличении передаточного числа. В имеющихся устройствах это число составляет от 30 до 43. Выбор передаточного числа выбирается исходя из поставленных условий диагностики. При больших подъемах оно выбирается максимальным, при этом увеличивается крутящий момент выходного вала, но возрастает потребление энергии аккумуляторных батарей. При применении на объектах с прямыми участками трубопровода это число выбирается минимальным для сохранения потребления энергии.

Найти оптимальное передаточное число для всех условий невозможно в связи с тем, что применяемые электродвигатели имеют максимальную силу на валу в интервале 0,8 – 1,1 Нм. Надежность работы редуктора прямо пропорционально значению сервис-фактора, который при одинаковом межосевом расстоянии червячного редуктора тем меньше, чем больше передаточное число. Исходя из табличных данных для червячных редукторов, при передаточном числе от 30 до 100 сервис-фактор не превышает значения 1,1 при межосевом расстоянии 50 мм. Опыт работы в трассовых условиях показывает, что это значение недостаточно для обеспечения бесперебойного технологического процесса диагностики трубопровода. Для пояснения зависимости сервис-фактора (f_s) редуктора от условий эксплуатации приведена табл.2:

Табл.2

f_s	
Тип нагрузки и количество пусков в час	Кол-во пусков в час <2 ч

Продолжительный или прерывистый режим работы с кол-вом пусков в час <10	Безударная	0.9
	Средняя	1
	Ударная	1.25
Прерывистый режим работы с кол-вом пусков в час > 10	Безударная	1.25
	Средняя	1.5
	Ударная	1.75

За 1 час работы устройство делает до 30 остановок, общее время движения может доходить до 4-х часов. Исходя из данных, приведенных в табл.2, рекомендуемый сервис-фактор редуктора в предлагаемом устройстве выбирается равным 1,5 при передаточном числе 10. Все данные взяты из технических характеристик редукторов одного из ведущих мировых производителей INNOVARI (Италия).

В предлагаемом устройстве применены шаговые двигатели FL86BLS98. Крутящий момент составляет 4,2 Нм.

Это позволяет применить меньшие редукторы с межосевым расстоянием 45 мм., при этом значение сервис-фактора останется в пределах 1,5, т.к. значение передаточного числа можно снизить в 4 раза.

Прирост КПД узла мотор-редуктора сложится из двух составляющих: за счет уменьшения передаточного числа в соответствии с табл. 1 и за счет большего приближения к соответствию мощности данного двигателя с рекомендуемой мощностью двигателя для данного редуктора.

При применении данного решения нет необходимости в использовании редукторов с разными передаточными числами в зависимости от условий эксплуатации, т.к. редукторы с передаточным числом 10 в сочетании с шаговыми безколлекторными электродвигателями, имеющим крутящий момент 4,2 Нм обеспечивает работу устройства при любых условиях эксплуатации, сохраняя при этом высокое значение КПД. Отсутствие трущихся щеток в безколлекторных двигателях обеспечивают продолжительный срок эксплуатации и не требуют обслуживания в течение всего срока службы.

Принцип системы магнитного управления основан на прохождении низкочастотного электромагнитного сигнала генерируемого передатчиком, через стенку трубопровода и прием этого сигнала приемником, расположенном на устройстве. Приемник имеет два датчика, сигналы от которых обрабатываются процессором устройства, которое в итоге формирует команды исполнения:

При достижении на любом из датчиков сигнала, равного уровню срабатывания (А сраб.), формируется сигнал стандартной амплитуды, являющийся уровнем логической единицы для процессора устройства. Остановка устройства произойдет при достижении уровней срабатывания на обоих датчиках. Так как эти уровни наступят раньше, чем оба датчика приемника окажутся на равном расстоянии от передатчика, устройство останавливается с ошибкой Δl . Эта ошибка различна на разных диаметрах трубопровода и изменяется при настройке уровня сигнала передатчика, измеряется при каждом начале работ вручную и учитывается в дальнейшем при команде «Остановка» и перпендикуляров с пересечений кривых зависимостей амплитуд сигналов с уровнями срабатывания (Асраб.) на ординату прямого отсчета получим величину ошибки Δl , характеризующую неточность остановки. В предлагаемом устройстве момент наличия двух сигналов дает только разрешение на остановку (Событие 1), остановка происходит только после достижения равенства амплитуд сигналов (Событие 2), которое возникнет в начальный момент достижения их максимума.

Таким образом, решается вопрос устранения ошибки остановки с помощью введения в систему аналоговых сигналов.

Основными преимуществами шасси ТЗ4, являются следующие:

- Адаптивная система управления, позволяющая использовать практически любой рентгеновский аппарат и генератор.
- Система управления на основе магнитного устройства с совместным использованием цифрового и аналоговых сигналов позволяет производить позиционирование кроулера под реперным устройством без отработки что позволяет управлять кроулером в трубопроводах с толщиной стенки до 50мм.
- Система слежения состояния аккумуляторов со звуковым сигналом предупреждения разряда.
- Автоматическая система внутреннего подогрева электроники (позволяющая эксплуатацию кроулера до -45гр.).
- Аккумуляторный блок 28а\ч с термоизолированным корпусом.
- Безколлекторные двигатели с повышенным ресурсом на процессорном управлении с защитой по току.
- Червячные редукторы с одним передаточным числом для всех условий эксплуатации, заправленные маслом для применения при температурах до -45 градусов по Цельсию.
- Применение разрезных сменных валов позволяет легко изменять базу для применения кроулера в различных диаметрах труб.
- Гальваническая развязка питания электроники и исполнительных устройств позволяет свести к минимуму процент сбоев во время тяжелых условий эксплуатации.
- Система дистанционного управления экспонированием, что позволяет отойти на необходимое расстояние и исключить облучение персонала.
- Система радиуправления (радиовозврата) кроулером, позволяет в любой момент отменить все ранее данные кроулеру программы и заставить его двигаться вперед\назад.
- Система парковки (не позволяющая кроулеру выехать из трубы несанкционированно) без команды персонала он всегда будет останавливаться по срезу трубы, то исключит его опрокидывание и выход из строя.
- Датчики припятствия (не позволяющие кроулеру врезаться в преграду или застрять на посторонних предметах).
- Датчик высокого уровня жикости в трубе.

*Все вышеперечисленные позиции применены впервые для данного вида систем.

Технические характеристики кроулера

№	Параметр	Данные параметра
1.	Привод	

1.1	Тип двигателей	Бесколлекторный (два)
1.2	Максимальная мощность двигателя	440 Вт.
1.3	Потребляемый ток при горизонтальном движении	2,3 А
1.4	Потребляемый ток при движении на подъем 150	3.5 А
1.5	Управление	Блок управления бесколлекторным двигателем
1.5	Торможение	Динамическое с подключаемым стояночным тормозом
1.6	Скорость движения	10 – 20 м/мин.
1.7	Максимальный угол подъема	До 300 в зависимости от сцепления колес с трубой
2. Управление		
2.1	Принцип управления	Магнитная система управления KSE
2.2	Максимальная толщина стенки трубопровода	40 мм.
2.3	Точность остановки	+/- 6 мм.
2.4	Передающее устройство (репер)	Репер с автономным питанием, с пультом дистанционного управления включения экспозиции, контролем разряда батарей, напоминанием включения
2.5	Приемное устройство (приёмник)	Электромагнитный приемник низкой частоты с полосовым фильтром
2.6	Нормальное время зарядки репера	2,5 – 5 ч.
2.7	Время непрерывной работы репера	10 ч.
3. Питание		
3.1	Аккумуляторный блок	2 аккумуляторных блока 120 В.
3.2	Ёмкость аккумуляторов	28 А х ч.
3.3	Зарядное устройство	10 – канальное зарядное устройство
3.4	Нормальное время зарядки	5 – 8 ч.
4. Рентгеновский генератор		
4.1	Тип	РПД 250 СПК
4.2	Анодное напряжение р/трубки	– 250 кВ
4.3	Максимальный ток анода р/трубки	5 А
4.4	Угол выхода пучка 400 х 3600	400 х 3600
4.5	Размер фокусного пятна	5 х 0,9 мм.
5. Вес и размеры		
5.1	Длина кроулера без рентгеновского генератора	1080 мм.
5.2	Длина рентгеновского генератора	770 мм.

5.5	Масса кроулера без аккумуляторного блока	53 кг.
5.6	Масса аккумуляторного блока	98 кг.
6.7	Масса рентгеновского генератора	12 кг.
6.8	Общая масса в сборе	163 кг.

На данное оборудование предоставляется скидка, подробности уточняйте у менеджера. 8-800-551-11-01