

Инструкция по эксплуатации и обслуживанию  
вилочных электропогрузчиков **GROS**  
грузоподъемностью 1.0-3.5т



Изготовитель: Anhoi Heli Co., Ltd., Китай

**GROS**

## Предисловие

Электрический вилочный погрузчик с противовесом создан с использованием передовых решений в ряде машин, изготовленных отечественными (китайскими – Прим.пер.) и иностранными изготовителями и разработан на основе привнесенной из-за рубежа технологии. Эти погрузчики полностью подходят для работы и штабелирования грузов на железнодорожных станциях, грузовых дворах и складах, и широко используются при пищевом производстве, в легкой и текстильной промышленности, в добывающих отраслях и на других производствах, причем при использовании навесного оборудования эти машины могут работать во все большем количестве видов производства.

Эти машины отличаются подъемным устройством с хорошей видимостью, усилителем рулевого управления, тормозом с регенерацией энергии, постоянным контролем скорости движения, решеткой верхнего ограждения с отверстием для строп и мотором высокого качества, аккумуляторной батареей, так что они предоставляют большое количество преимуществ, таких как хорошие характеристики, легкое управление, широкий обзор для водителя, настройка рулевого управления, надежные тормоза, плавная в регулировании большая мощность, низкий уровень шума, отсутствие загрязнения окружающей среды и красивые очертания.

В настоящей инструкции приведены спецификации машин, описаны эксплуатация, текущий ремонт, сервис, конструкция и принципы работы основных сборочных узлов, чтобы помочь водителям пользоваться машинами правильно и получать от них самую высокую отдачу. Необходимо прочитать инструкцию перед тем, как управлять машиной или сервисному персоналу обслуживать эти машины.

Правила и указания в инструкции должны полностью соблюдаться всем соответствующим персоналом, чтобы эти погрузчики могли работать в оптимальном режиме продолжительное время и показать самую высокую эффективность.

Содержание данной инструкции может не соответствовать реальным условиям из-за улучшения продукции. Продукция совершенствуется и изменяется без уведомления.

Настоящая инструкция распространяется на вилочные электропогрузчики GROS моделей CPD10-CA1, CPD10-CA2, CPD15-CA1, CPD15-CA2, CPD15-CC1, CPD15-CC2, CPD18-CA1, CPD18-CA2, CPD18-CC1, CPD18-CC2, CPD20-CA1, CPD20-CA2, CPD25-CA1, CPD25-CA2, CPD30-CC1, CPD30-CC2, CPD35-CC1, CPD35-CC2.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Правила безопасности при работе и ежедневном текущем ремонте вилочного погрузчика	3
II. Основные параметры вилочного погрузчика	9
III. Конструкция, принципы работы, регулировка и текущий ремонт вилочного погрузчика	12
1. Система трансмиссии	12
2. Тормозная система	19
3. Система рулевого управления	39
4. Электрическая система	46
5. Гидравлическая система	159
6. Система подъема	187
IV. Срок службы и условия хранения	195
V. Перечень критических отказов	196
VI. Перечень предельных состояний	196

## **I. Правила безопасности при работе и ежедневном текущем ремонте вилочного погрузчика**

Важно, чтобы водитель вилочного погрузчика и его руководитель помнили принцип «безопасность на первом месте» и гарантировали выполнение безопасной работы в соответствии с Инструкцией по эксплуатации и обслуживанию.

### **1. Доставка вилочного погрузчика.**

Следует обратить внимание на следующие моменты при доставке вилочного погрузчика в контейнере или на грузовике.

- (1) Нужно привести в действие ручной тормоз.
- (2) Закрепить мачту и противовес стальной проволокой. Установить упоры для всех колес.
- (3) Места закрепления строп должны соответствовать точкам, указанным на табличке со схемой крепежа, когда вилочный погрузчик нужно поднять.

### **2. Хранение вилочного погрузчика.**

- (1) Отключите аккумуляторную батарею от электросистемы погрузчика.
- (2) На неокрашенные детали нужно нанести средство от ржавчины. На цепь подъема нужно нанести смазочное масло.
- (3) Нужно опустить мачту в крайнее нижнее положение.
- (4) Нужно привести в действие ручной тормоз.
- (5) Нужно вывесить колеса.

### **3. Меры предосторожности перед работой.**

- (1) Нельзя проверять утечку технических жидкостей и рукоятки или приборы в месте, где есть открытое пламя.
- (2) Нужно проверить давление в шинах.
- (3) Нужно проверить световые приборы, звуковой сигнал и предупредительные сигналы: нужно проверить световые приборы, звуковой зуммер и звуковой сигнал (включая кнопку на рукоятке).
- (4) Рычаг движения вперед и назад должен быть в нейтральном положении.
- (5) Нужно проверить все рычаги и педали.

(6) Перед началом движения нужно завершить выполнение подготовки.

(7) Установить рукоятку ручного тормоза в первоначальное положение.

(8) Следует опробовать работу мачты на подъем, опускание и наклон вперед и назад, а также рулевое управление и тормоза.

#### **4. Работа вилочного погрузчика.**

(1) К работе на погрузчике должен допускаться только обученный и аттестованный водитель.

(2) При работе на погрузчике водитель должен надеть все средства защиты для безопасности, такие как обувь, каску, одежду и перчатки.

(3) Перед началом работы на погрузчике нужно проверить работу устройств управления и предупреждения. При обнаружении повреждений или дефектов следует отремонтировать их перед началом работы.

(4) При указанном положении центра груза строго запрещаются превышение грузоподъемности или работа при перегрузе. Центр груза должен находиться на центральной линии рамы, не отклоняясь от нее. Вилы должны вставляться под груз и плавно принимать на себя нагрузку. Нельзя поднимать груз на концах вилок.

(5) Начало движения, поворот, езда, торможение и остановка погрузчика должны выполняться плавно. При управлении на влажной или с низким коэффициентом трения дороге, скорость погрузчика следует уменьшить.

(6) При перемещении с грузом он должен быть на минимальной высоте, и мачта наклонена назад.

(7) Следует соблюдать осторожность на уклоне. При подъеме на уклон более 10%, погрузчик должен двигаться вперед, и при спуске с такого уклона двигаться назад. Никогда нельзя поворачивать на уклоне. Нужно избегать погрузки и разгрузки на уклоне вниз.

(8) Во время движения следует обращать внимание на пешеходов, на препятствия и неровности дороги. Нужно следить за свободным пространством над погрузчиком.

(9) Не допускается стоять кому-либо на вилах или находиться на погрузчике с целью перевозки людей.

(10) Никому не разрешается стоять или проходить под поднятыми вилами.

(11) Нельзя управлять погрузчиком и навесным оборудованием на нем из любого места, кроме сиденья водителя.

(12) На вилочном погрузчике с высоким подъемом, когда подъем превышает 3 м, нужно следить, чтобы грузы не упали или должны быть приняты меры, если нужно.

(13) При работе вилочного погрузчика с высоким подъемом следует наклонять мачту назад насколько это возможно. При погрузке и разгрузке нужно пользоваться минимальным углом наклона вперед и минимальным реверсом наклона.

(14) Нужно соблюдать осторожность и медленно двигаться по доковым доскам или мостовой плите.

(15) Следует выключить погрузчик и не оставаться на нем при проверке аккумуляторной батареи.

(16) Управлять вилочным погрузчиком без груза с навесным оборудованием следует как если он с грузом.

(17) Нельзя работать с незакрепленным штабелированным грузом. Нужно соблюдать осторожность при работе с грузом внавал.

(18) При спуске с погрузчика следует опустить вилы на землю и поставить переключатель направления в нейтральное положение, выключить двигатель или отключить электропитание. Если стоянки на уклоне нельзя избежать, нужно задействовать ручной тормоз и заблокировать колеса.

(19) Нельзя произвольно регулировать распределительный клапан и предохранительный клапан, чтобы предотвратить повреждение гидравлической системы и ее составных частей из-за чрезмерного давления в них.

(20) Нужно накачивать шины до их установленного давления воздуха. Нельзя превышать допустимое значение давления в шине.

(21) В соответствии с методом измерения, указанным в JB/T 3300, максимальный уровень шума снаружи погрузчика не должен быть выше 80 дБ (А).

(22) Нужно знать и обращать внимание на содержание наклеек на вилочных погрузчиках.

## **5. Ежедневный текущий ремонт вилочного погрузчика.**

(1) Осмотр перед началом работы.

а) Количество гидравлического масла: уровень масла должен находиться в середине измерительной шкалы;

b) Нужно проверить трубопроводы, соединения, насосы и клапаны на утечку или повреждения;

c) Нужно проверить тормоз:

Свободный ход педали тормоза должен быть в пределах 40 мм;

Зазор между полом и педалью не должен быть более 20 мм;

d) Нужно проверить ручной тормоз. Погрузчик без груза может парковаться при уклоне 15%, когда ручной тормоз вытянут до конца;

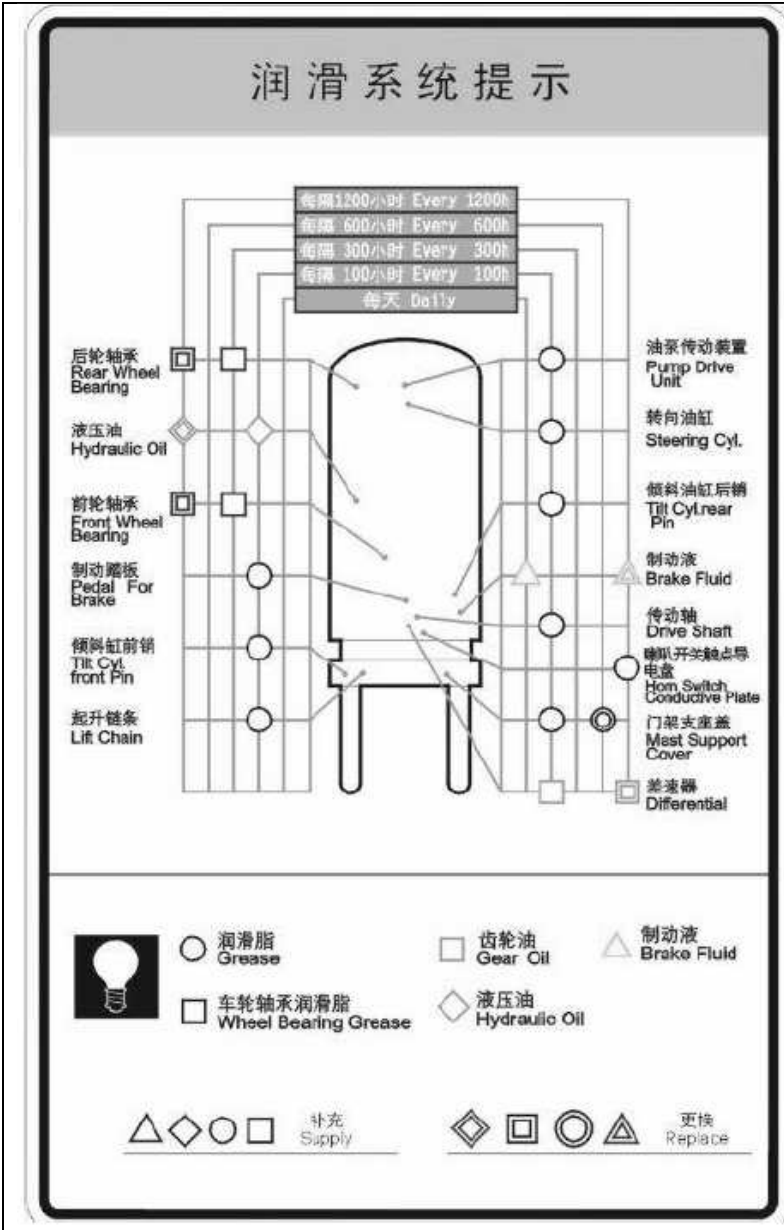
c) Нужно проверить приборы, световые приборы, переключатели и провода, чтобы увидеть, нормально они работают или нет.

(2) Масло, применяемое в вилочных погрузчиках

Наименование	Рекомендованная марка	Марка и температура использования		
		Степень прилипания	L-НМ32 Пригодное гидравлическое масло	L-НВ32 низкотемпературное пригодное гидравлическое масло
Гидравлическое масло	Chang cheng	Температура использования (°C)	≥-5	≥-20 (холодный регион)
		4604 композитная тормозная жидкость GB 12981 HZY4		
Тормозная жидкость	Chong qing yi ping	Литиевая базовая смазка (-20~+120°C)		
Консистентная смазка	Chang cheng			
Масло для шестерен при большой нагрузке	Hai pai	Степень прилипания	80W/90GL-5	
		Температура использования (°C)	-25~+49	

● на токопроводящую пластину, которая является соединителем при включении звукового сигнала на руле, нужно нанести консистентную смазку NYOGEL 782G.

(3) Таблица системы смазки



**Надписи на рис.:**

Сверху вниз - Каждые 1200 ч, Каждые 600 ч, Каждые 300 ч, Каждые 100 ч;  
 Слева вниз -  
 Подшипник заднего колеса;  
 Гидравлическое масло;  
 Подшипник переднего колеса;  
 Педаль тормоза;  
 Передний штифт цилиндра наклона;  
 Цепь подъема;  
 Справа вниз -  
 Блок насоса перемещения;  
 Цилиндр рулевого управления;  
 Задний штифт цилиндра наклона  
 Тормозная жидкость;  
 Приводной вал;  
 Токпроводящая пластина звукового сигнала;  
 Кожух опоры мачты;  
 Дифференциал;  
 Внизу против часовой стрелки -  
 Консистентная смазка;  
 Масло для шестерен;  
 Тормозная жидкость;  
 Смазка подшипников колес;  
 Гидравлическое масло;  
 Доставка;  
 Замена.



## 8. Погрузчик холодного исполнения.

Электропогрузчик серии НЗ для холодного склада может работать неограниченное время при окружающей температуре не ниже  $-18^{\circ}\text{C}$ . При температуре между  $-18^{\circ}\text{C}$  и  $-30^{\circ}\text{C}$  погрузчик не может непрерывно работать длительное время. Рабочее время внутри холодного склада и снаружи имеет такую же пропорцию. Рабочее время внутри холодного склада не может быть более 30 мин.

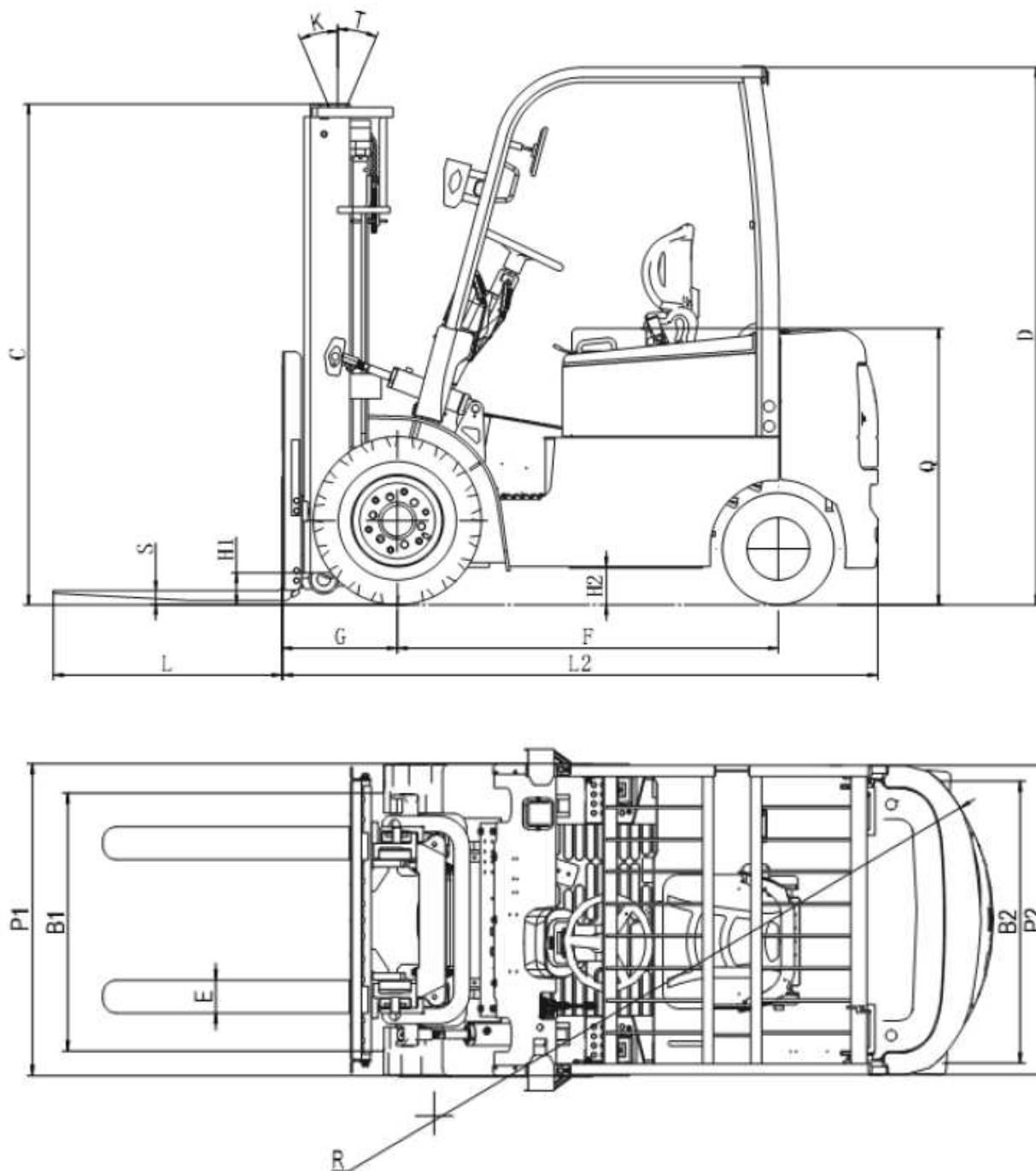
Примечание:

- 1) Погрузчик холодного исполнения не может быть выключен и остановиться в холодном складе, иначе гидравлическая или электрическая система может выйти из строя.
- 2) Перед въездом в холодный склад температура деталей погрузчика должна быть повышена посредством работы гидравлики и перемещений.
- 3) Если при выезде из холодного склада на поверхностях погрузчика образуется водяной конденсат, то погрузчик может въехать в холодный склад снова только после полного высыхания воды.
- 4) Для погрузчика холодного исполнения нужно использовать специальное масло. Следует регулярно обслуживать погрузчик.
- 5) Нужно сократить промежутки времени между смазыванием, чтобы предотвратить места смазывания от износа.
- 6) Следует заряжать погрузчик вне холодного склада.

Масло и смазочные материалы для погрузчика холодного исполнения.

Тип масла	Изготовитель	Обозначение
Гидравлическое масло	Changcheng	Гидравлическое масло с низкой точкой замерзания HS46
Масло для шестерен	Longpan	75W/90
Консистентная смазка	Kunlun	HP-R консистентная смазка RHZ-KLHP-RGW

II. Основные параметры вилочного погрузчика.



Вид вилочного погрузчика внутри

Основная спецификация

Модель	Ед. изм.	CPD10	CPD15	CPD15	CPD18
		CA1/CA2	CA1/CA2	CC1/CC2	CC1/CC2
Грузоподъемность номинальная	кг	1000	1500	1500	1750
Центр груза	мм	500			
Высота подъема	мм	3000			
Высота свободного	мм	150			

подъема			
Угол наклона мачты (вперед/назад) (К/Т)	Град.	6/12	
Длина вил (Д*Ш*В)	мм	770x100x32	920x100x35
Колесная база F	мм	1280	1390
Колея (передняя/задняя) (В1/В2)	мм	890x920	920x920
Длина полная (без вил) L2		2065	2175
Ширина полная	мм	1086/1070	
Высота полная (мачта/верхнее защитное ограждение) (С/D)	мм		
Высота установки сиденья Q	мм	1110	
Просвет над землей (Н1/Н2)	мм	115 (под мачтой) /145 (в середине корпуса машины)	
Минимальный радиус поворота R	мм	2065	
Скорость перемещения (с грузом/без груза)	км/ч	14/15	
Скорость подъема (с грузом/без груза)	мм/с	DC: 280/490	260/490
		AC: 350/440	310/440
Скорость опускания (с грузом/без груза)	мм/с	450	
Преодоление уклона (с грузом/без груза)	%	15	
Шины передние/задние		7.00-12-12PR/18x7-8-14P	
Мотор передвижения	кВт	11,1 (AC)	
Мотор масляного насоса	кВт	10,5 (DC)	
		12 (AC)	
Аккумуляторная батарея	В/Ач	48/600 (стандарт)	
		48/700 (опция)	
Вес	кг	4050	4200
Модель	Ед. изм.	CPD30	CPD35
		CC1/CC2	CC1/CC2
Грузоподъемность номинальная	кг	3000	3500
Центр груза	мм	500	
Высота подъема	мм	3000	
Высота свободного подъема	мм	145	150
Угол наклона мачты (вперед/назад) (К/Т)	Град.	6/10	

Размер вил (Д*Ш*В)	мм	1070x125x45	1070x125x50
Колесная база F	мм	1685	
Колея (спереди/сзади) (В1/В2)	мм	1000/950	
Длина (без вил) L2	мм	2490	2560
Ширина (по шинам/по раме)	мм	1241/1225	
Высота (мачта/верхнее защитное ограждение) (С/D)	мм	2075/2215	2180/2215
Высота установки сиденья Q	мм	1140	
Просвет над землей (Н1/Н2)	мм	145(под мачтой) /150 (в середине корпуса машины)	
Минимальный радиус поворота R	мм	2210	2270
Скорость перемещения (с грузом/без груза)	км/ч	12/13	12/12
Скорость подъема (с грузом/без груза)	мм/с	240/400	220/370
Скорость опускания (с грузом/без груза)	мм/с	400	
Преодоление уклона (с грузом/без груза)	%	13	11
Шины передние/задние		28 × 9-15-12PR/18 × 7-8-14PR	28×9-15/18×7-8
Мотор перемещения	кВт	11 (АС)	
Мотор масляного насоса	кВт	15 (АС)	
Аккумуляторная батарея	В/Ач	48/700	48/840
Вес	кг	4760	5335

Размеры и вес основных деталей, которые могут быть отсоединены.

Модель / Позиция		Е д и з м .	CPD10	CPD15	CPD15	CPD18	CPD20	CPD25	CPD30	CPD35
			CA1/CA2	CA1/CA2	CC1/CC2	CC1/CC2	CA1/CA2	CA1/CA2	CC1/CC2	CC1/CC2
Прот ивов ес	Макси мальн ый внешн ий разме	м м	300x90 0x1070	300x90 0x1070	300x90 0x1070	300x90 0x1070	497,5x 955x11 50	497,5x 955x11 50	405x89 5x1225	465x89 5x1225

	р									
	Вес	кг	360	470	630	630	800	950	1000	1330
Решетка верхнего ограждения	Максимальный внешний размер	мм	1050x1414x1551	1050x1414x1551	1150x1427x1483	1150x1427x1483	1150x1427x1483	1150x1427x1483	1140x1589x1573	1140x1589x1573
	Вес	кг	65	65	72	72	86	96	77	77
Мачта (высота подъема 3000 мм)	Максимальный внешний размер	мм	1010x125x1885	1010x125x1885	1010x125x1885	1010x125x1885	1138x320x1885	1102x464x1895	1164x59x1957	1164x64x1957
	Вес	кг	450	450	500	500	810	810	785	815

### **III. Конструкция, принципы работы, регулировка и текущий ремонт вилочных погрузчиков.**

#### **1. Система трансмиссии.**

##### **1.1. Общее описание.**

Система трансмиссии состоит из редуктора, дифференциала в сборе и ведущего моста. При прямом соединении приводной шестерни редуктора и мотора перемещения скорость перемещения погрузчика может изменяться вместе со скоростью вращения мотора, и направление перемещения может меняться вместе с направлением вращения вала мотора.

##### **1.2. Редуктор и дифференциал.**

Редуктор установлен между ведущим мостом и мотором перемещения. Две пары цилиндрических спиральных шестерен механизма понижают скорость выходного вала мотора перемещения и увеличивают момент вращения выходного вала. Затем момент вращения передается в дифференциал. См. Рис. 1-1 и 1-2.

Дифференциал установлен перед полукорпусом через два концевых подшипника и передний конец соединен с корпусом моста. Корпус дифференциала интегрального типа. Дифференциал включает в себя полуоси шестерен и две планетарные шестерни. (См. Рис. 1-3)

##### **1.3. Ведущий мост.**

Ведущий мост состоит из корпуса моста, ступицы и колес. Он установлен на раме спереди.

Корпус цельнолитой конструкции. Шины закреплены на ступице болтами и гайками на ободе. Ступица закреплена на корпусе моста

через конический роликовый подшипник. Мощность передается к полуосям через дифференциал, и ступица приводится во вращение полуосью. И, таким образом, передние колеса вращаются. Полуоси нагружаются только моментом вращения, передаваемого к ступицам. Внутри ступицы имеются масляные уплотнения для предотвращения попадания воды и пыли или подтекания масла (См. Рис. 1-3).

Шина, обод и давление переднего колеса таковы. (См. Табл. 1-1)

Таблица 1-1

Грузоподъемность погрузчика	1 т, 1,5 т, 1,8 т	2 т, 2,5 т	3 т	3,5 т
Шина	См. спецификацию	См. спецификацию	См. спецификацию	См. спецификацию
Обод	5.00F	5.00S	7.00-15	7.00-15
Давление в шине	790 кПа	860 кПа	970 кПа	Сплошные

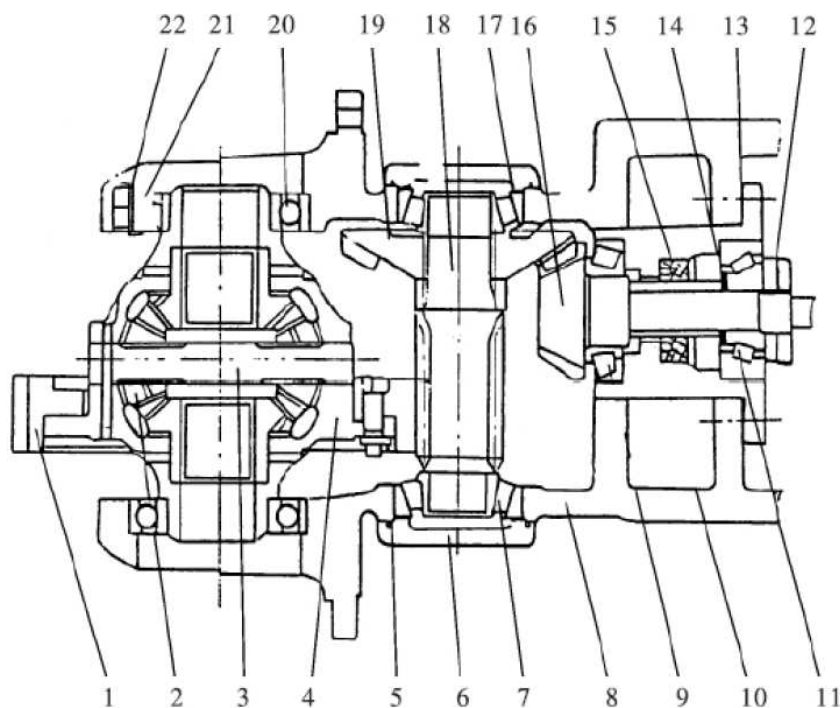
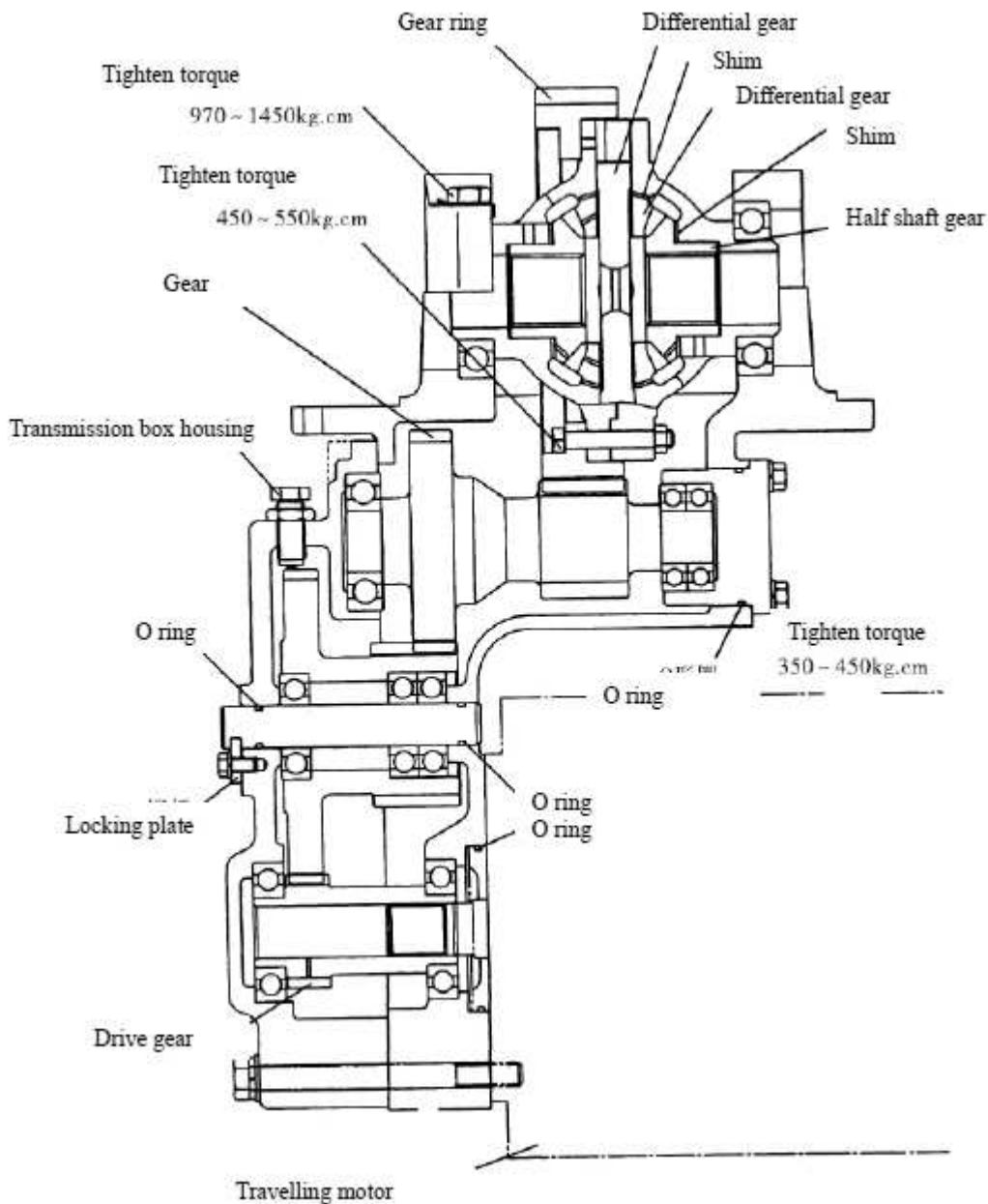


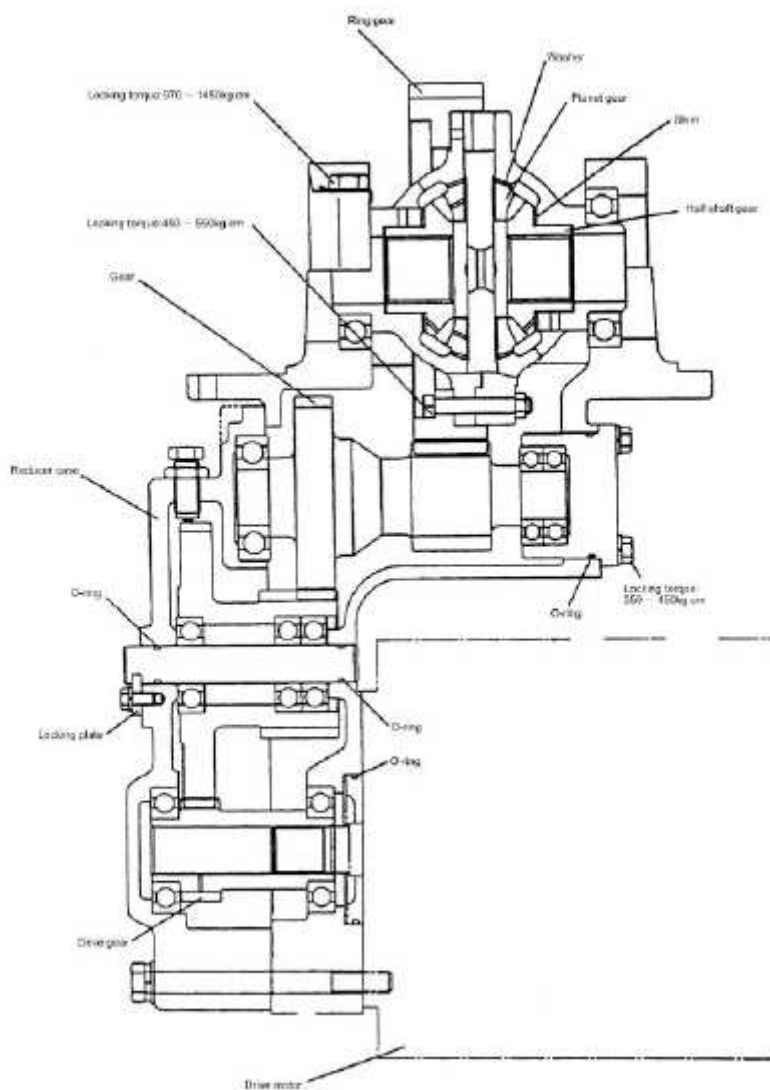
Рис. 1-1. Редуктор и дифференциал (1-1,8 т):

1 – зубчатый венец; 2 – планетарная шестерня; 3 – вал шестерни; 4 – корпус дифференциала; 5 – кольцо тороидальное; 6 – крышка; 7 – подшипник; 8 – корпус редуктора; 9 – подшипник; 10 – посадочное место подшипника; 11 – подшипник; 12 – гайка; 13 – прокладка регулировочная; 14 – прокладка регулировочная; 15 – масляное уплотнение; 16 – коническая шестерня; 17 – прокладка регулировочная; 18 – ось шестерни; 19 – коническая шестерня; 20 – подшипник; 21 – посадочное место подшипника; 22 – шайба



(по часовой стрелке: Мотор перемещения; Приводная шестерня; Запорная пластина; Кольцо тороидальное; Корпус трансмиссии; Шестерня; Момент затягивания 450-550 кг.см; Момент затягивания 970-1450 кг.см; Зубчатый венец; Дифференциальная шестерня; Прокладка; Дифференциальная шестерня; Прокладка; Шестерня полуоси; Момент затягивания 350-450 кг.см; Кольцо тороидальное; Кольцо тороидальное; Кольцо тороидальное)

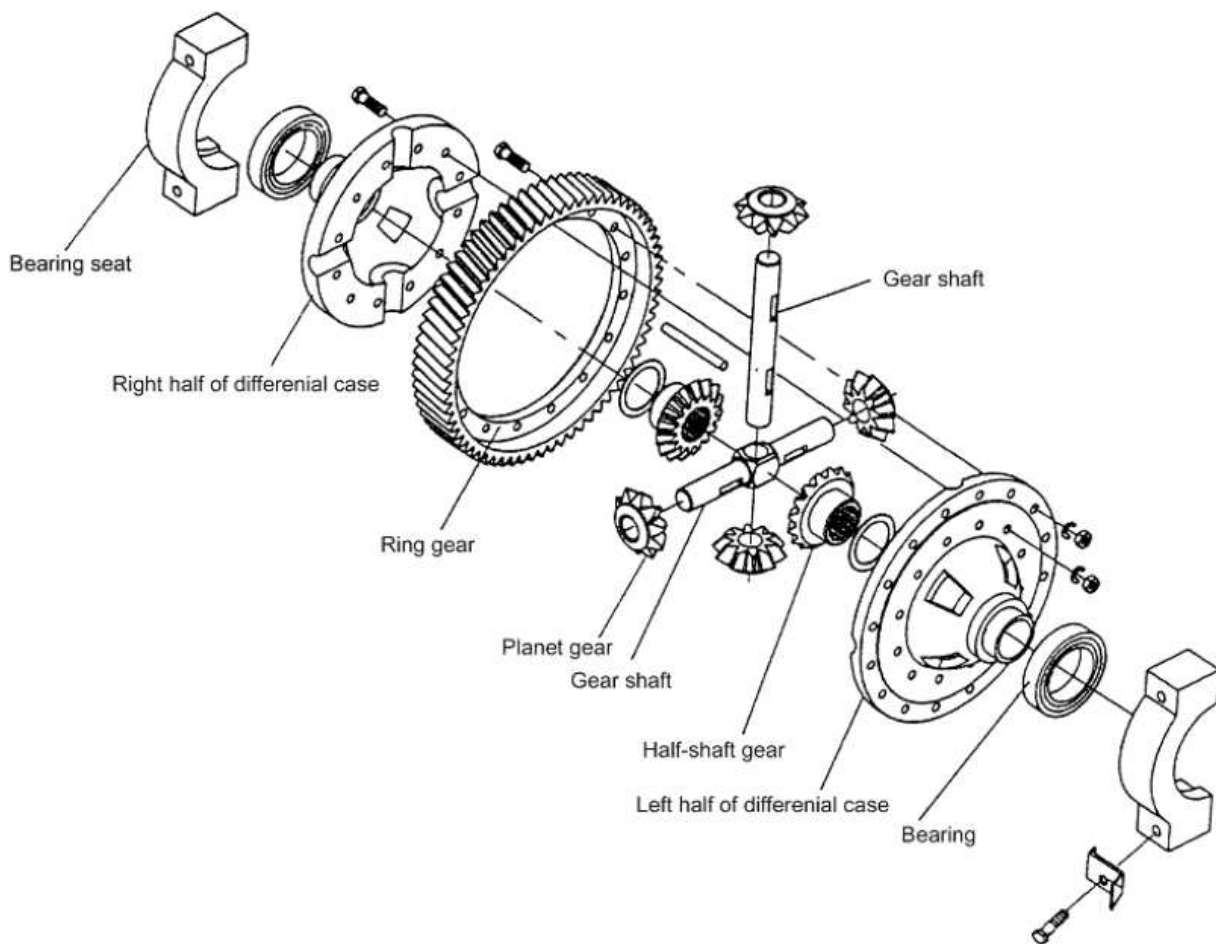
Рис. 1-2. Редуктор и дифференциал (2-2,5 т)



(по часовой стрелке: Мотор перемещения; Ведущая шестерня; Запорная пластина; Кольцо тороидальное; Корпус трансмиссии; Шестерня; Момент затягивания 450-550 кг.см; Момент затягивания 970-1450 кг.см; Зубчатый венец; Дифференциальная шестерня; Прокладка; Дифференциальная шестерня; Прокладка; Шестерня полуоси; Момент затягивания 350-450 кг.см; Кольцо тороидальное; Кольцо тороидальное; Кольцо тороидальное)

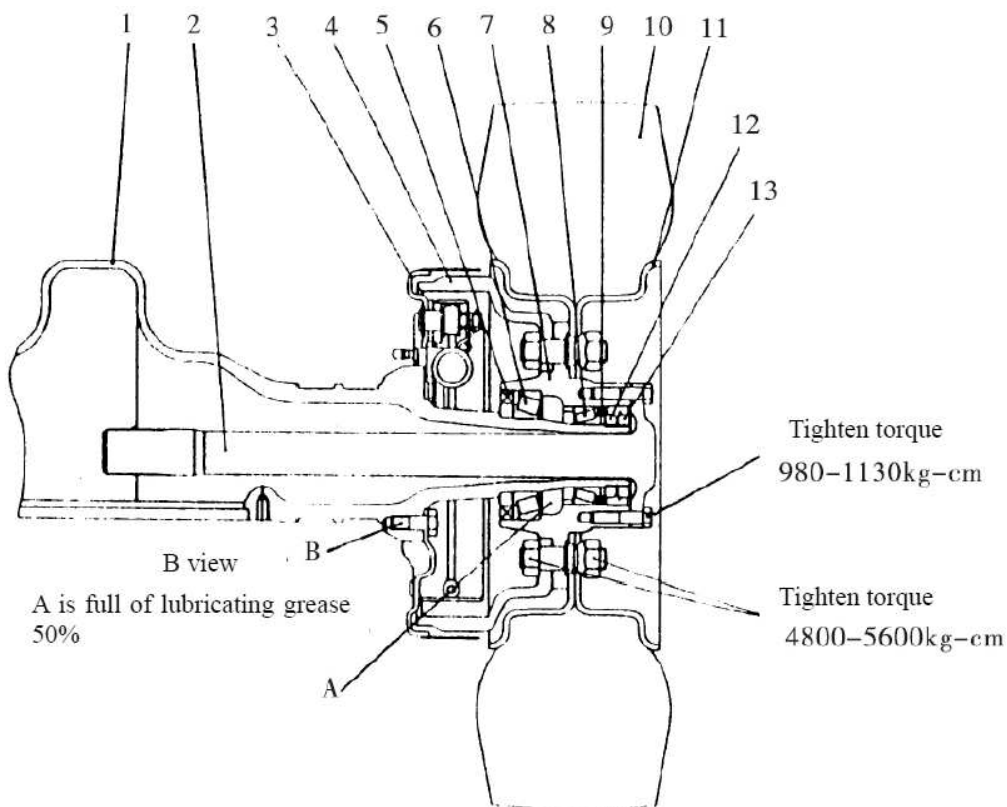
Рис. 1-3. Редуктор и дифференциал (3-3,5 т)





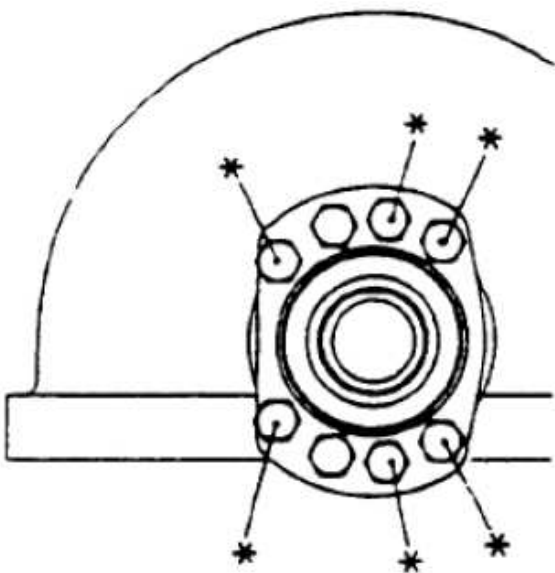
(по часовой стрелке: Подшипник; Левая половина корпуса дифференциала; Шестерня полуоси; Ось шестерни; Зубчатый венец; Правая половина корпуса дифференциала; Посадочное место подшипника; Вал шестерни)

Рис. 1-4. Дифференциал



(по часовой стрелке - А заполнено консистентной смазкой на 50%; Вид В; Момент затягивания 980-1130 кг.см; Момент затягивания 4800-5600 кг.см)

**Вид В**



Болт с обозначением \* имеет момент затягивания 2100-2300 кг.см

Рис. 1-5. Ведущий мост:

1 - корпус моста; 2 - полуось; 3 - тормоз колесный; 4 - тормозной барабан; 5 - масляное уплотнение; 6 - конический роликовый подшипник; 7 - ступица; 8 - конический роликовый подшипник; 9 - масляное уплотнение; 10 - шина; 11 - обод; 12 - регулировочная гайка; 13 - контргайка

#### 1.4. Сборка ступицы.

(1) Нужно наполнить камеру ступицы колеса консистентной смазкой, примерно  $100 \text{ см}^3$ , и затем установить ступицу на мост.

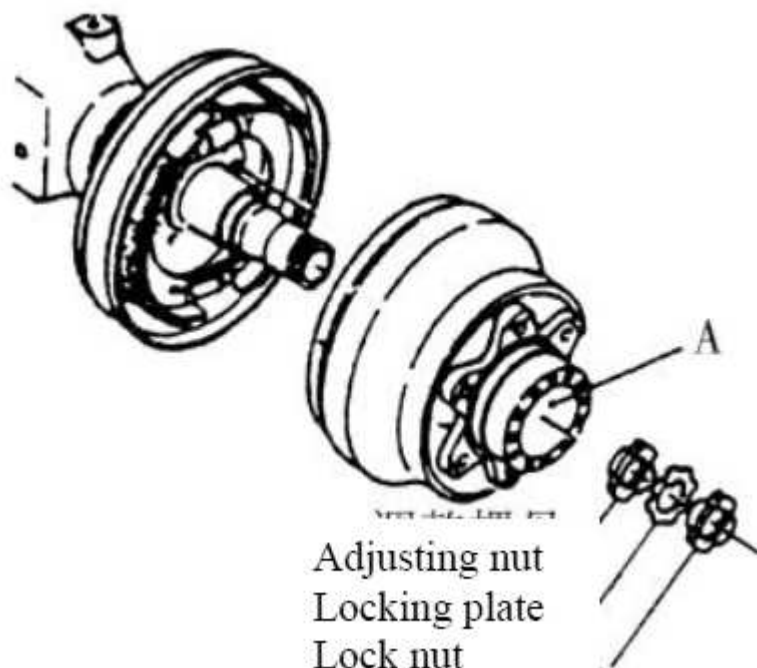


Рис. 1-6. Добавление консистентной смазки:

1 - регулировочная гайка; 2 - запорная пластина; 3 - контргайка

(2) Нужно завернуть гайку ступицы с моментом затягивания 1 кг.м, затем ослабить ее на  $\frac{1}{2}$  оборота.

(3) Нужно измерить величину момента затягивания, при котором ступица начинает поворачиваться. Нужно завернуть гайку ступицы с измеренной величиной момента затягивания величиной до 5-15 кг.м.

(4) Нужно завернуть контргайку с запорной пластиной.

(5) Повторная сборка шины.

Нужно закрепить соединительную трубку для воздуха и накрыть ее на шине и установить обод. Нужно обратить внимание на следующее:

Примечание: а) Трубка выпускного клапана должна быть обращена наружу и лежать в пазах обода. б) Нужно убедиться, что гайка ступицы находится снаружи.

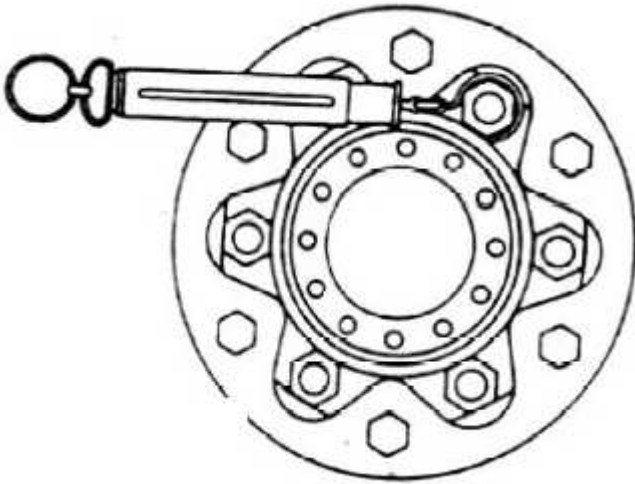
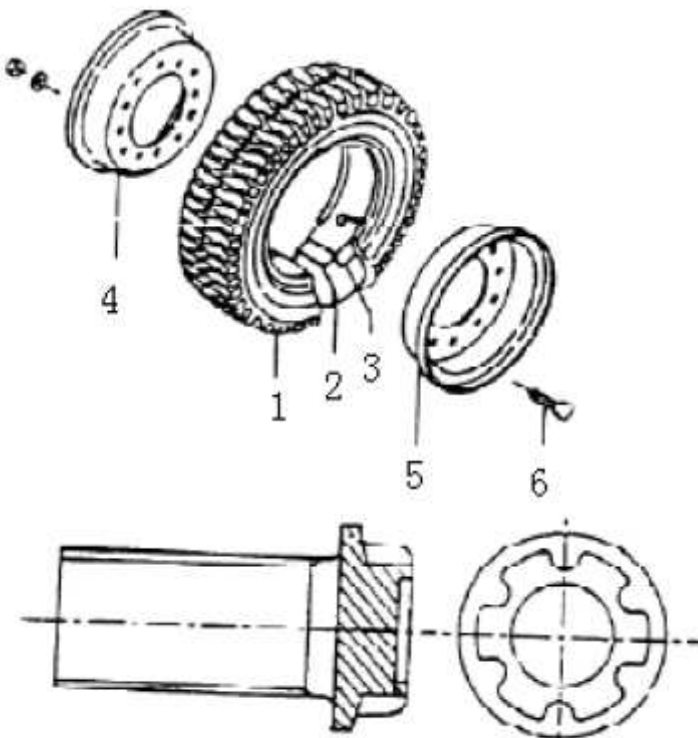


Рис. 1-7. Начало измерения момента затягивания



Конструкция болта обода

Рис. 1-8. Сборка колеса:

1 - шина; 2 - трубка клапана; 3 - покрытие; 4 - внутренний обод; 5 - внешний обод; 6 - болт обода

## 2. Тормозная система.

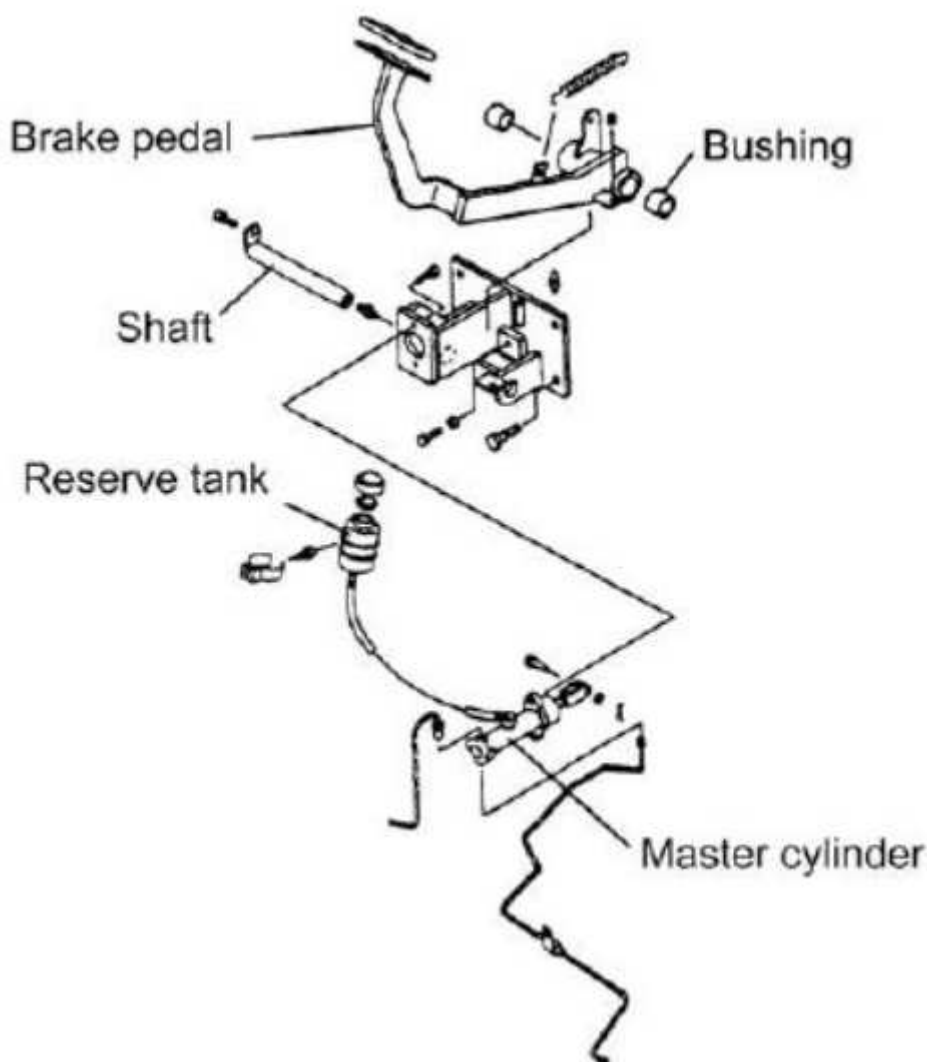
### 2.1. Общее описание.

Тормозная система этого типа действует на два передних колеса и состоит из тормозной педали, главного цилиндра и колесных тормозов.

#### 2.1.1. Тормозная педаль.

Конструкция тормозной педали показана на Рис. 2-1. Тормозная педаль установлена на трансмиссии с помощью кронштейна.

Усилие, передаваемое на педаль, превращается в давление тормозной жидкости с помощью штока главного тормозного цилиндра.



(по часовой стрелке: Главный цилиндр; Резервуар; Ось; Тормозная педаль; Втулка)

Рис. 2-1. Тормозная педаль

### 2.1.2. Главный цилиндр.

В цилиндре имеются седло клапана, возвратная пружина, основная внутренняя уплотнительная манжета, поршень и вспомогательная внутренняя уплотнительная манжета, которые все остаются на месте вместе со стопорной шайбой и стопорной проволокой. Внешняя часть цилиндра защищена от пыли с помощью резинового противопылевого чехла. Поршень приводится в действие толкателем при работе тормозной педали. При нажатии на тормозную педаль стержень толкает вперед поршень. Тормозная жидкость в цилиндре течет обратно к резервуару через возвратное отверстие до тех пор, пока основная внутренняя уплотнительная манжета не

заблокирует возвратный порт. После того, как основная уплотнительная манжета пройдет через возвратный порт, тормозная жидкость в цилиндре попадает под давление и открывает обратный клапан, протекая через тормозной трубопровод к исполнительному цилиндру. Таким образом, поршень каждого исполнительного цилиндра выталкивается наружу. Это приводит фрикционные накладки на тормозных колодках к соприкосновению с тормозным барабаном и замедляет или останавливает погрузчик. В то же время, пустота, образующаяся за поршнем, наполняется тормозной жидкостью, поступающей через возвратный порт и порт входа. Когда тормозная педаль отпущена, поршень выталкивается назад возвратной пружиной. В то же время тормозная жидкость в каждом вспомогательном цилиндре оказывается под давлением от возвратной пружины, возвращаясь в главный цилиндр через обратный клапан. Когда поршень находится в своем исходном положении, жидкость в главном цилиндре течет в резервуар через порт возврата. Тормозная жидкость в тормозных трубопроводах и вспомогательных цилиндрах находится под остаточным давлением, пропорционально установленному давлению обратного клапана, которое заставляет манжету каждого вспомогательного цилиндра сидеть плотно, чтобы не допустить подтекания масла и избежать возможности подтекания, когда погрузчик экстренно заторможен.

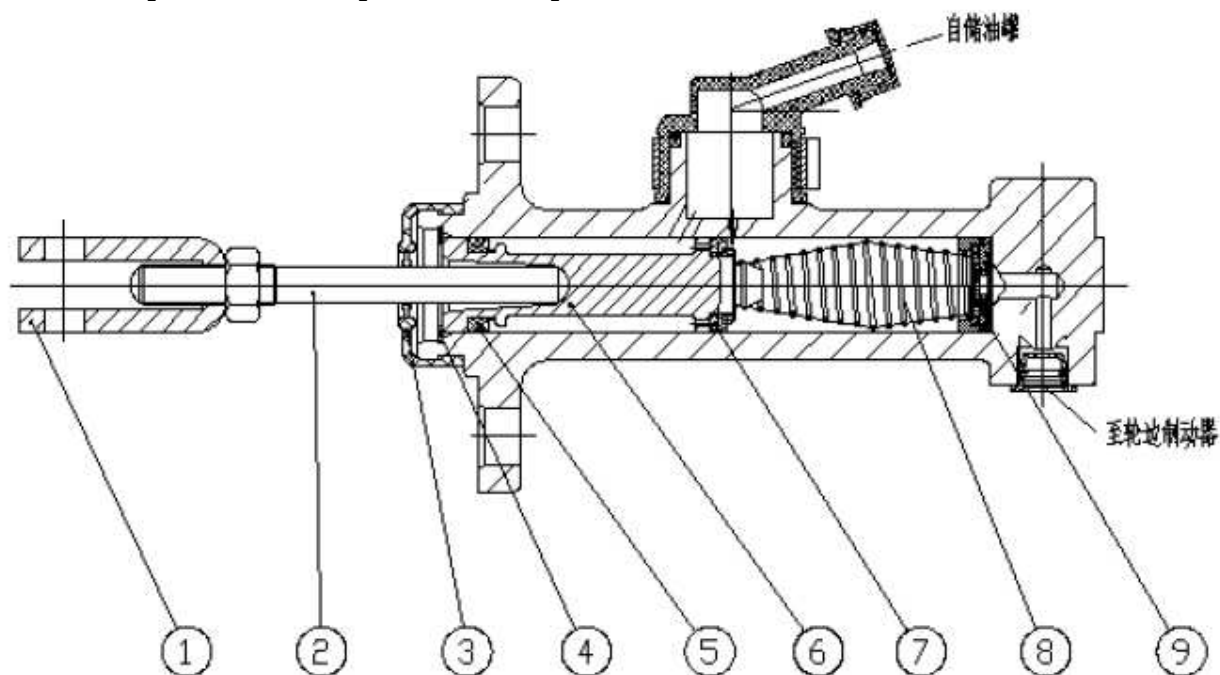


Рис. 2-2. Главный цилиндр:

1 - соединительная тяга; 2 - толкатель; 3 - противопылевой чехол; 4 - круговой зажим; 5 - вспомогательная внутренняя уплотнительная манжета; 6 - поршень; 7 - основная внутренняя уплотнительная манжета; 8 - пружина; 9 - обратный клапан

### 2.1.3. Колесный тормоз.

Колесный тормоз состоит из двух тормозных колодок, которые установлены с каждой стороны сборки коробки передач и моста.

К колесному тормозу относятся две тормозные колодки, колесный цилиндр и регулировочный узел.

Тормозная колодка, одна из которых соединена с опорным штифтом, а другая - с регулировочным узлом, подпружинена тягой по отношению к опорной пластине.

Дополнительно на колесном тормозе установлен ручной тормоз и саморегулирующий механизм поддержания зазора (См. Рис. 2-8, 2-9, 2-10).

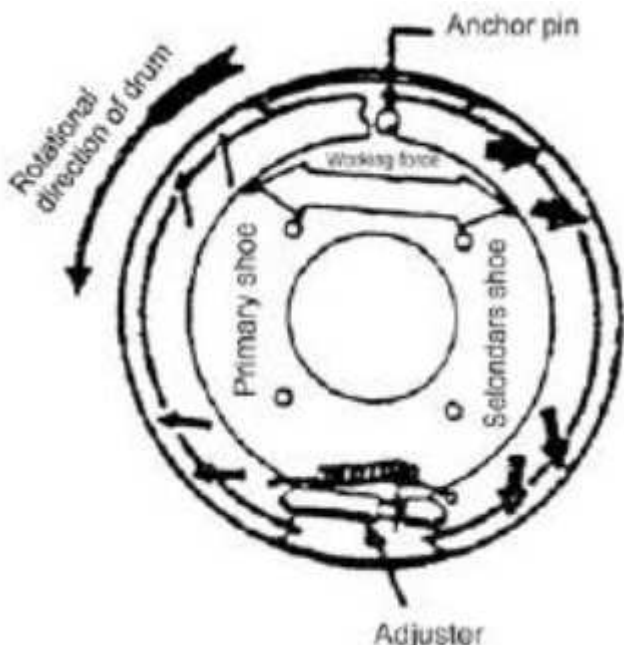
(1) Работа тормоза.

К основной и вспомогательной колодкам прилагается усилие, равное по величине от главного цилиндра до тех пор, пока верхний конец вспомогательной колодки не встанет напротив анкерного штифта и тормозная колодка переместится в направлении вращения тормозного барабана.

Тормозное усилие между фрикционной накладкой и тормозным барабаном увеличивается, когда анкерный штифт не будет напротив. Большое тормозное усилие появляется из-за того, что вспомогательная тормозная колодка принимает на себя большее по величине усилие, чем основная колодка от колесного цилиндра.

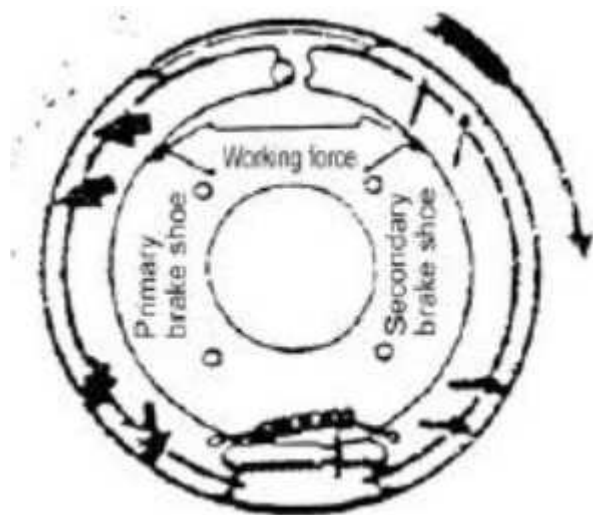
(См. Рис. 2-3)

Работа тормоза при движении назад отличается от работы при движении вперед. (См. Рис. 2-4)



(по часовой стрелке: Саморегулирующий механизм; Основная тормозная колодка; Направление вращения барабана; Анкерный штифт; Вспомогательная тормозная колодка)

Рис. 2-3. Работа тормоза при движении вперед



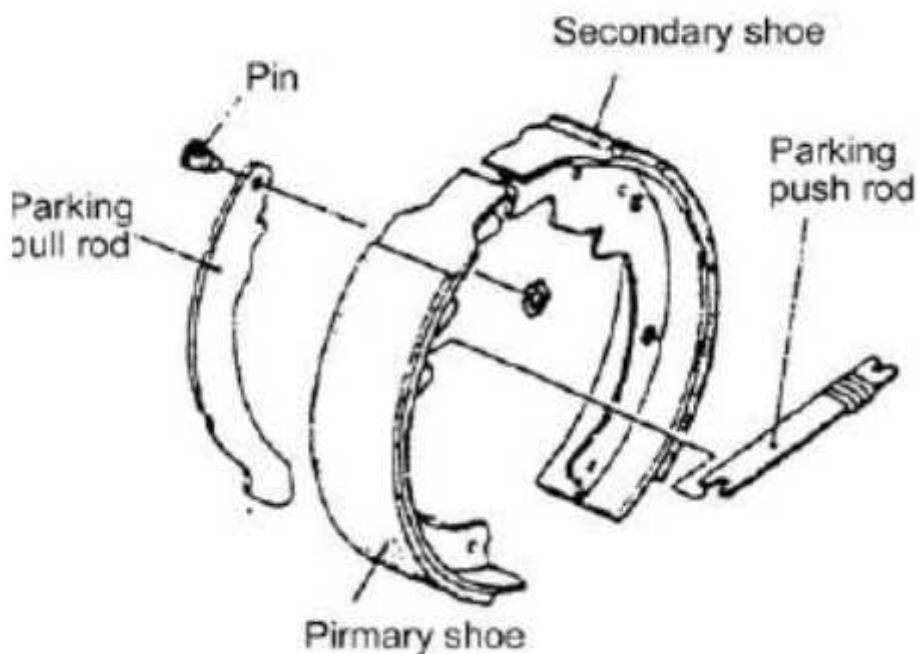
(по часовой стрелке: Основная тормозная колодка; Рабочее усилие; вспомогательная тормозная колодка)

Рис. 2-4. Работа тормоза при движении назад

(2) Ручной тормоз.

Ручной тормоз встроен в колесный тормоз и состоит из толкателя и тяги.

Тяга закреплена на основной тормозной колодке штифтом. Движение тяги передается вспомогательной колодке через толкатель (См. Рис. 2-5).



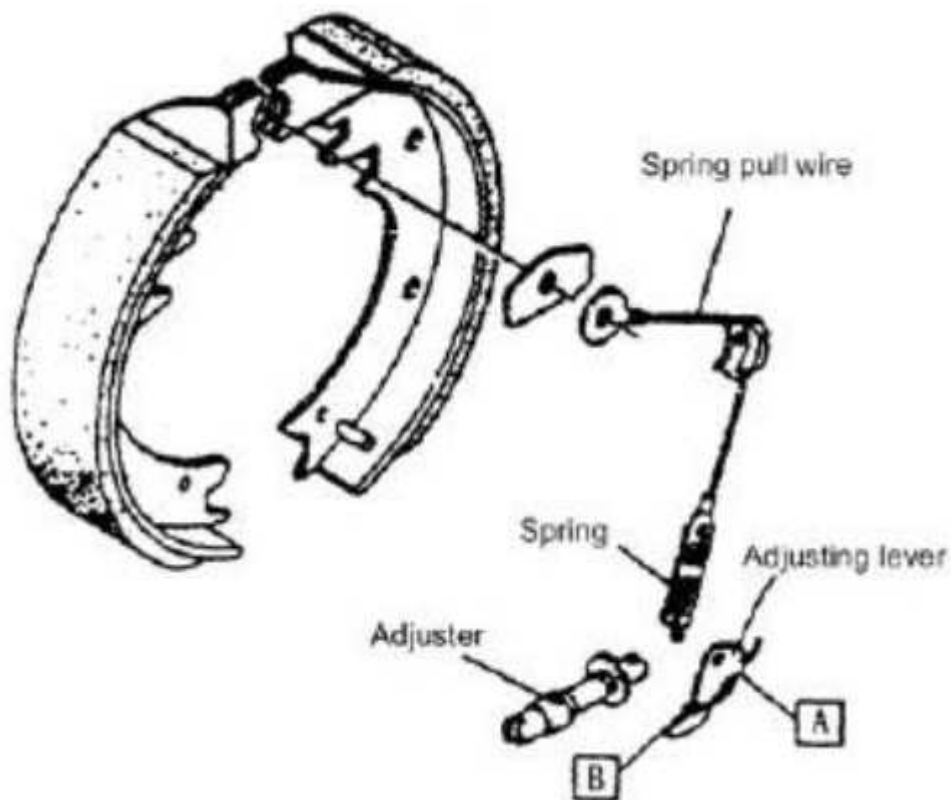
(по часовой стрелке: Основная тормозная колодка; Тяга ручного тормоза; Штифт; Толкатель ручного тормоза)

Рис. 2-5. Ручной тормоз

(3) Саморегулирующий механизм зазора.



Нужный зазор между фрикционной накладкой и тормозным барабаном поддерживается саморегулирующим механизмом зазора (См. Рис. 2-6).



(по часовой стрелке: Механизм регулирования; Пружина; Подпружиненный трос тяги; Рычаг регулировочный)

Рис. 2-6. Саморегулирующий механизм зазора

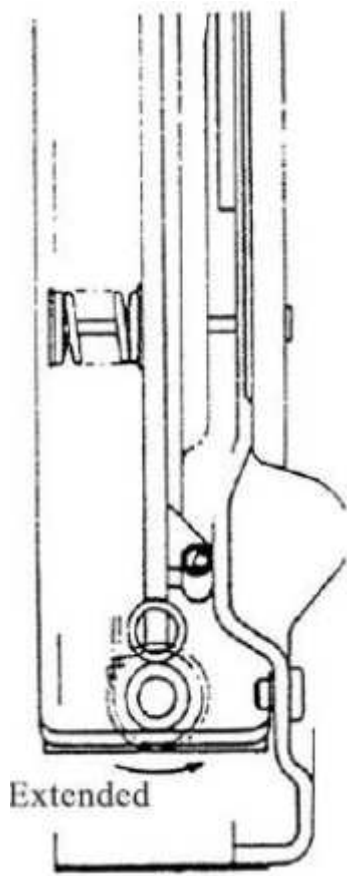
Механизм саморегулирования зазора действует только когда погрузчик едет назад.

▲ Работа механизма саморегулирования зазора

При торможении во время движения назад вспомогательная тормозная колодка соприкасается с основной тормозной колодкой, и они вращаются вместе. Затем тяга поворачивается направо вокруг точки А и таким образом точка В поднимается. См. Рис. 2-6. Когда тормоз отпущен, тяга поворачивается влево под действием пружины и таким образом точка В опускается. Когда зазор между фрикционным диском и тормозным барабаном увеличивается, размер вращения по вертикали увеличивается. Зазор уменьшается при удлинении регулировочного стержня, когда механизм регулирования повернут на один оборот. См. Рис. 2-7. Таблица диапазонов зазора:

Ед. изм.: мм

	1,0-1,8 т	2 т, 2,5 т	2,0-3,5 т
Зазор	0,35-0,55	0,40-0,45	0,25-0,4



Расширенный

Рис. 2-7. Механизм саморегулирования зазора

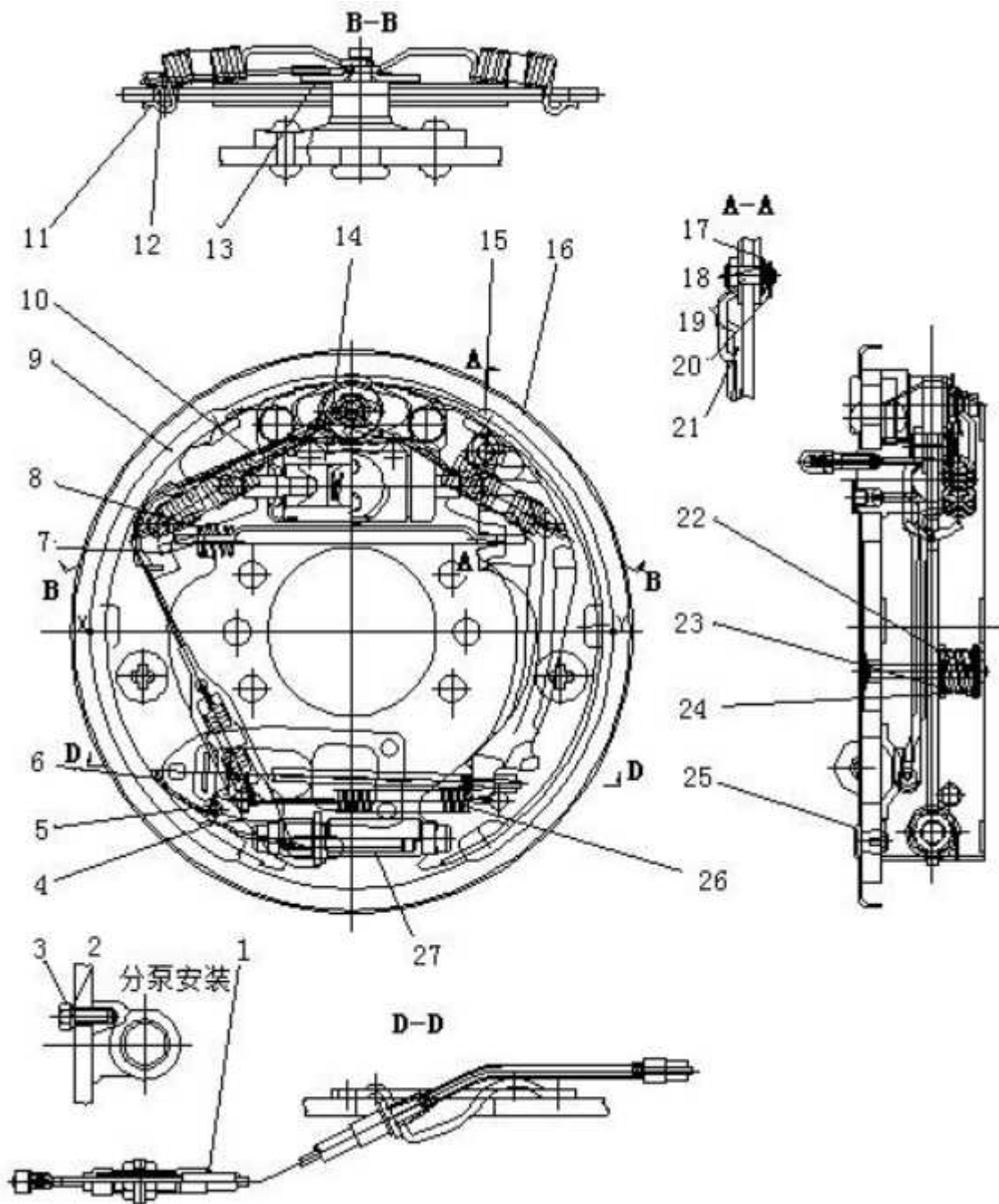


Рис. 2-8. Тормоз в сборе:

1 - тормозной трос в сборе; 2 - шайба 8 мм; 3 - болт М8х20; 4 - храповая собачка; 5 - поворачивающийся штифт; 6 - торсионная пружина; 7 - толкатель ручного тормоза; 8 - пружина; 9 - задняя тормозная колодка с фрикционной накладкой; 10 - подпружиненная тяга; 11 - возвратная пружина для тормозной колодки; 12 - направляющая; 13 - направляющая пластина; 14 - тормозной цилиндр в сборе; 15 - передняя тормозная колодка с фрикционной накладкой; 16 - основание; 17 - шайба 10 мм; 18 - шайба пружинная; 19 - штифт-ролик для тягового стержня; 20 - стопорное кольцо; 21 - тяга ручного тормоза; 22 - пружина тяги; 23 - место опоры пружины; 24 - пружина; 25 - заглушка; 26 - возвратная пружина; 27 - механизм саморегулирования зазора

#### 2.1.4. Работа устройства ручного тормоза

Рычаг ручного тормоза имеет храповой механизм. На уклоне и на ровном месте можно приложить разные тормозные усилия.

Регулировка силы торможения: При поворачивании механизма регулировки по часовой стрелке усилие снижается (См. Рис. 2-9).

Тянущее усилие: от 20 до 30 кг.

Примечание: Механизм регулировки находится под кожухом. Перед регулировкой нужно снять кожух.

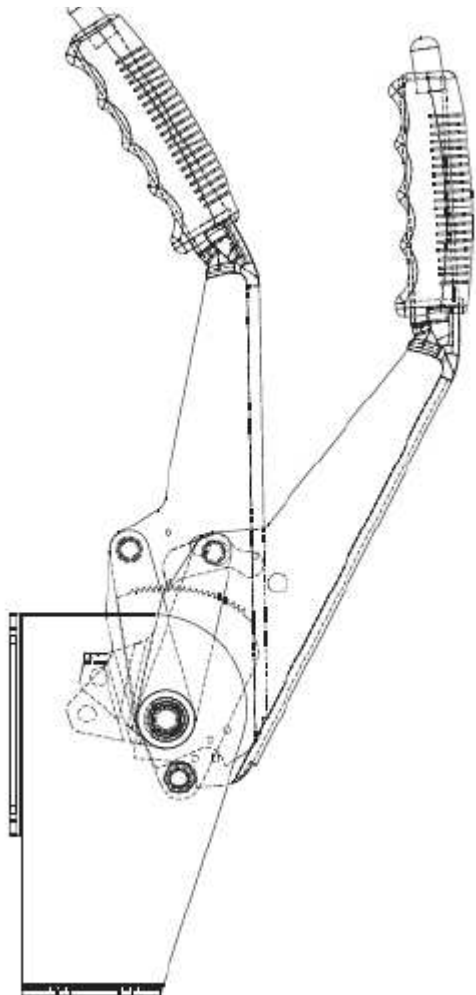


Рис. 2-9. Рукоятка ручного тормоза

#### 2.2. Текущий ремонт колесного тормоза.

Этот раздел посвящен разборке, сборке и регулировке колесного тормоза, когда колеса и ступицы сняты. Также описывается метод регулировки тормозной педали (приведено описание в основном тормоза погрузчика грузоподъемностью 2,5 т. Тормоза других погрузчиков в целом похожие).

##### 2.2.1. Разборка колесного тормоза.

(1) Нужно снять опорный штифт, регулировочный рычаг, регулирующий механизм и пружину вспомогательной колодки (См. Рис. 2-10).

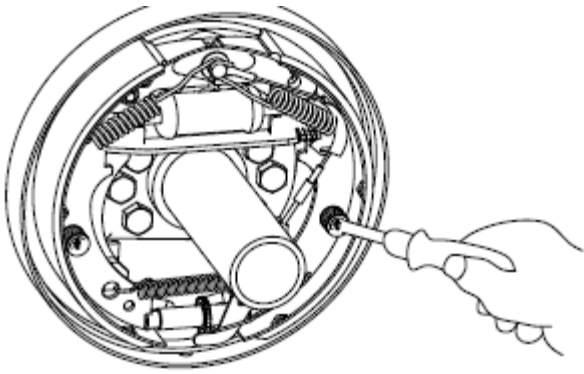


Рис. 2-10

(2) Нужно снять две возвратных пружины колодок (См. Рис. 2-11).

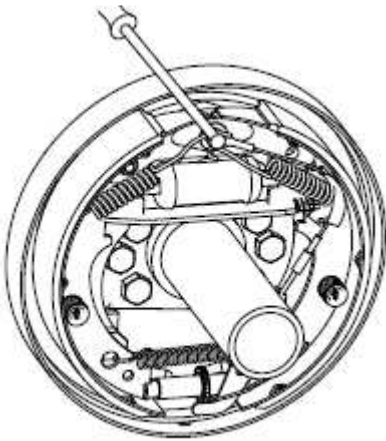


Рис. 2-11

(3) Нужно снять три прижимные пружины (См. Рис. 2-12).

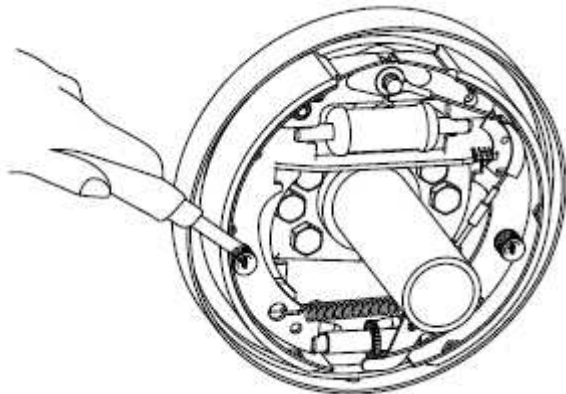


Рис. 2-12

(4) Нужно снять основную и вспомогательную колодку. Одновременно нужно снять пружину механизма регулировки (См. Рис 2-13).

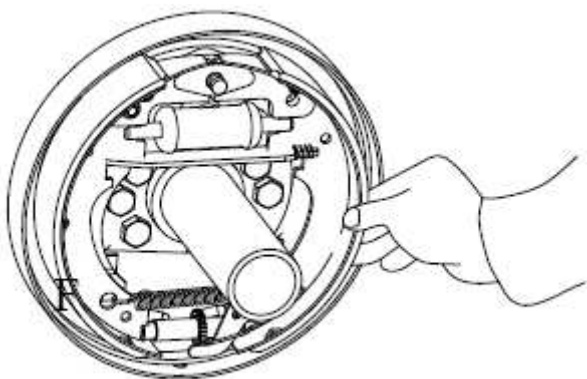


Рис. 2-13

(5) Нужно отсоединить тормозной трубопровод от колесного цилиндра. Следует снять крепежные болты колесного цилиндра и отсоединить колесный цилиндр от опорной пластины (См. Рис. 2-14).

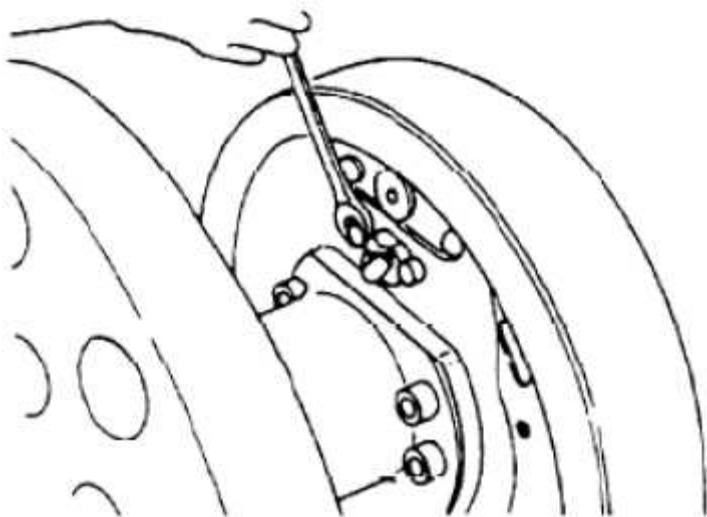


Рис. 2-14

(6) Нужно снять держатель, чтобы присоединить трос тормоза к опорной пластине. Следует снять крепежные болты опорной пластины и снять опорную пластину с моста (См. Рис. 2-15).

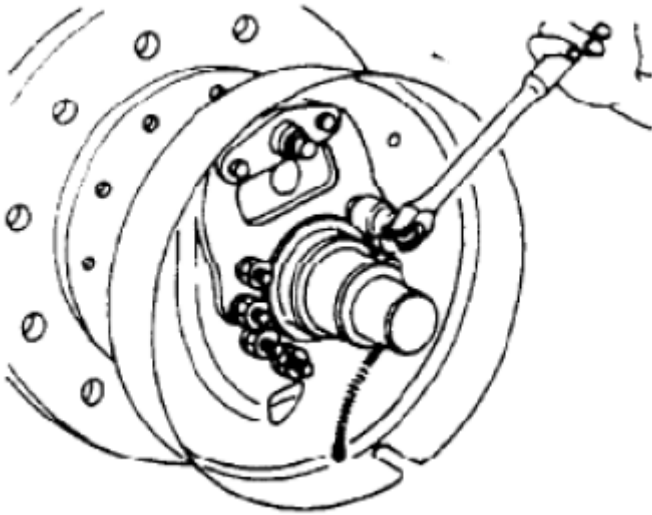


Рис. 2-15

(7) Нужно снять чехол и вытолкнуть поршень в сборе из рабочего цилиндра (См. Рис. 2-16).

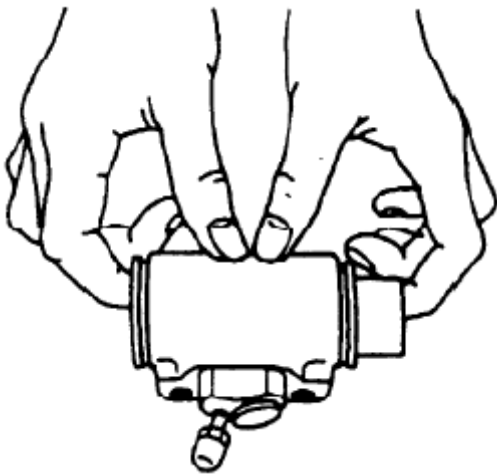


Рис. 2-16

### **2.2.2. Проверка колесного тормоза.**

Нужно проверить все детали, чтобы быть уверенным, что нет какой-либо изношенной или поврежденной детали. Если есть, нужно отремонтировать или заменить новой.

(1) Нужно проверить внутреннюю поверхность рабочего цилиндра и периферию поршня на предмет коррозии. Затем нужно измерить зазор между поршнем и цилиндром (См. Рис. 2-17).

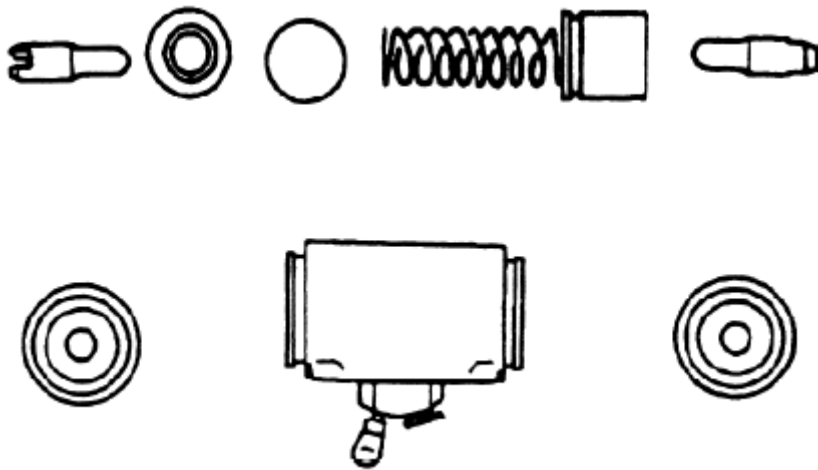


Рис. 2-17

Стандарт: 0,03-0,10 мм

Максимальный зазор: 0,15 мм

(2) Нужно осмотреть торцевую часть поршня на предмет повреждения или деформации. При обнаружении, нужно заменить его на новый.

(3) Нужно проверить свободную длину пружины рабочего цилиндра. При неудовлетворительном результате, нужно заменить ее.

(4) Нужно проверить толщину фрикционной накладки, чтобы определить, нет ли чрезмерного износа. Если нужно, следует заменить ее (См. Рис. 2-18).

Ед. изм.: мм

	1,0-1,8 т	2,0-2,5 т	3,0-3,5 т
Стандарт	4,8	5,7	8,0
Предел	2,5	3,5	6,0

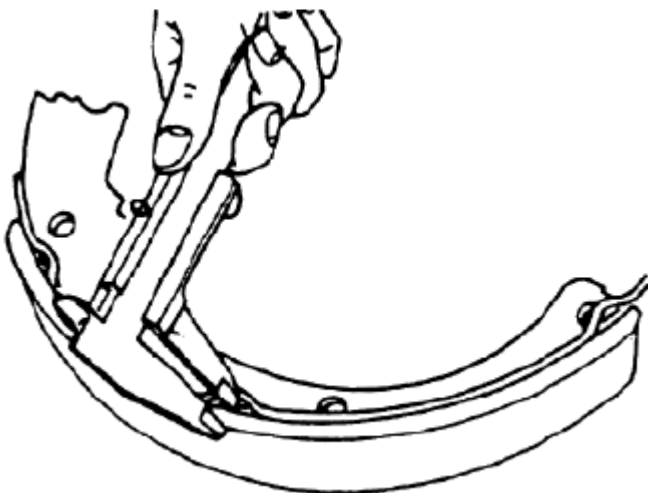


Рис. 2-18

(5) Нужно проверить состояние внутренней поверхности тормозного барабана. Если есть повреждение или чрезмерный износ, то нужно отремонтировать на металлообрабатывающем станке или заменить его (См. Рис. 2-19).



	1,0-1,8 т	2,0-2,5 т	3,0-3,5 т
Стандарт	Ø254	Ø280	Ø314
Предел	Ø256	Ø282	Ø316

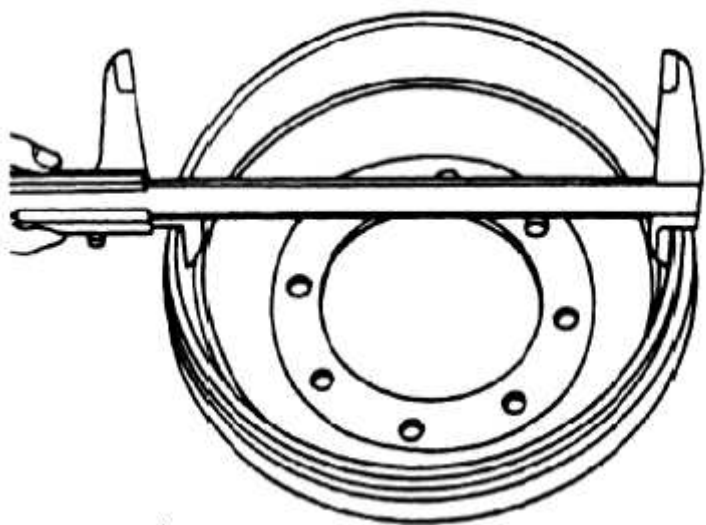


Рис. 2-19

### 2.2.3. Повторная сборка колесного тормоза.

- (1) Нужно нанести тормозную жидкость на поршень и его верхнюю часть и установить снова пружину, манжету, поршень и защиту от пыли в этом порядке.
- (2) Нужно установить рабочий цилиндр на опорную пластину.
- (3) Нужно установить опорную пластину на передний мост.
- (4) Нужно нанести термостойкую консистентную смазку на точки, указанные на Рис. 2-20, с осторожностью, чтобы смазка не попала на фрикционные накладки.

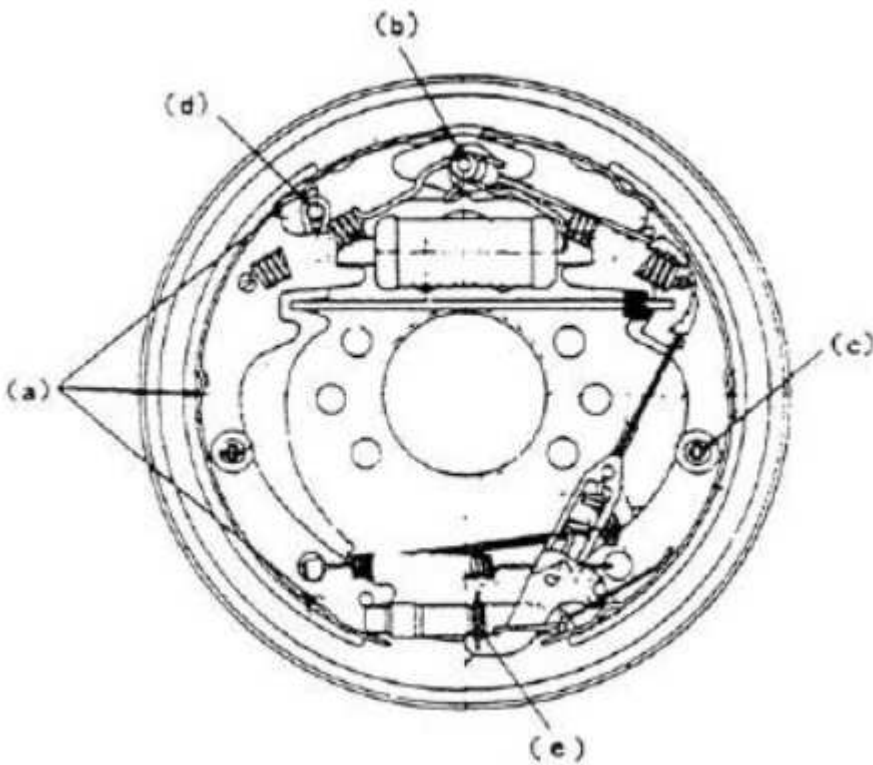


Рис. 2-20:

а - несущая поверхность опорной пластины; б - анкерный штифт; с - контактная поверхность между тормозной колодкой и посадочным местом пружины; д - место установки штифта тяги; е - поверхности болта механизма регулировки и другой поворачивающейся детали

(5) Нужно установить тормозной трос в сборе на опорную пластину с держателем.

(6) Нужно установить колодки на опорную пластину с удерживанием в натянутом положении пружин.

(7) Нужно надеть пружину на ее место на толкателе, затем установить его на колодке (См. Рис. 2-21).

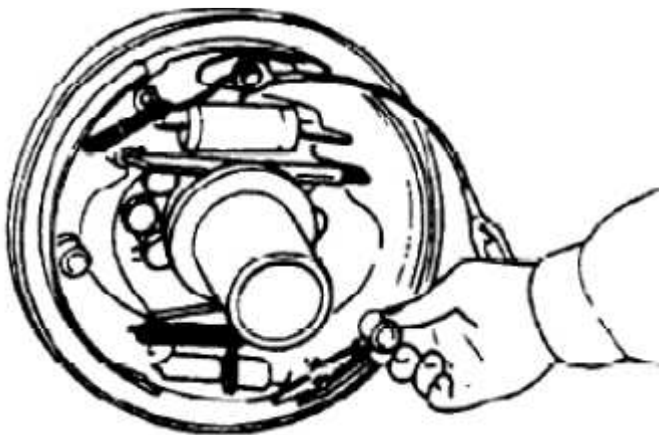


Рис. 2-21

(8) Нужно установить направляющую пластину колодки на анкерный штифт и установить возвратную пружину колодки (См. Рис. 2-22).

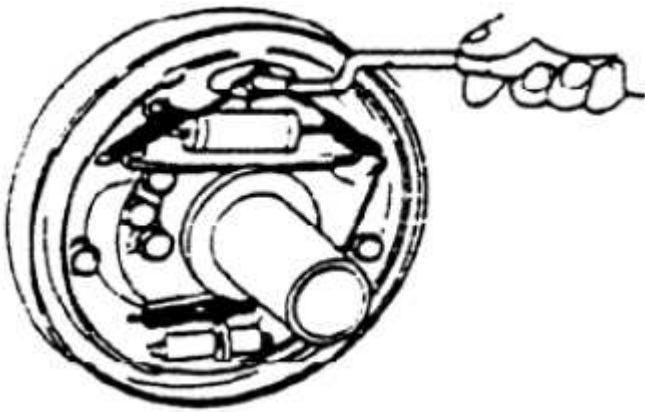


Рис. 2-22

(9) Нужно установить механизм регулировки, пружину механизма регулировки, толкатель и его возвратную пружину.

Следует обратить внимание на следующие моменты:

а) Направление резьбы на механизме регулировки и направление монтажа;

б) Направление пружины механизма регулировки (Нельзя позволять зубьям шестерни механизма регулировки касаться пружины);

с) Направление возвратной пружины толкателя: крючок на пружине со стороны анкерного штифта должен быть расположен с противоположной стороны от толкателя;

д) Нужно убедиться, что конец рычага регулировки касается зубьев шестерни механизма регулировки (См. Рис. 2-23).

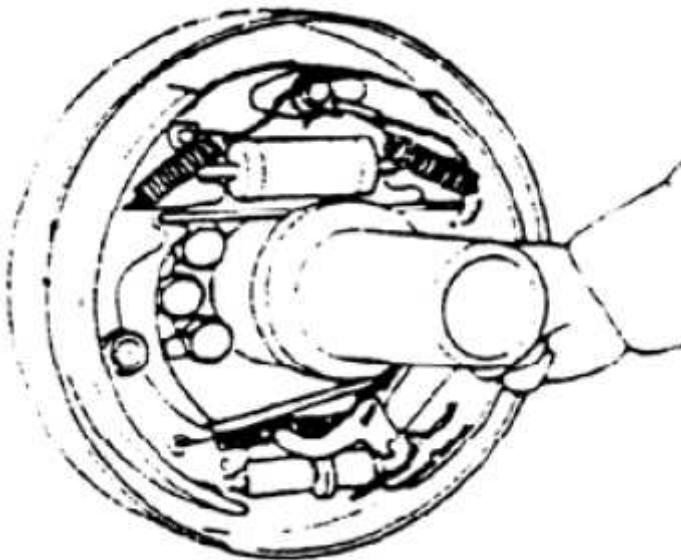


Рис. 2-23

(10) Нужно присоединить тормозной трубопровод к рабочему цилиндру.

(11) Нужно измерить внутренний диаметр барабана и внешний диаметр тормозных колодок. Следует отрегулировать механизм регулировки, чтобы получить разницу величиной 1 мм, необходимую

между внутренним диаметром барабана и внешним диаметром фрикционных накладок (См. Рис. 2-24).

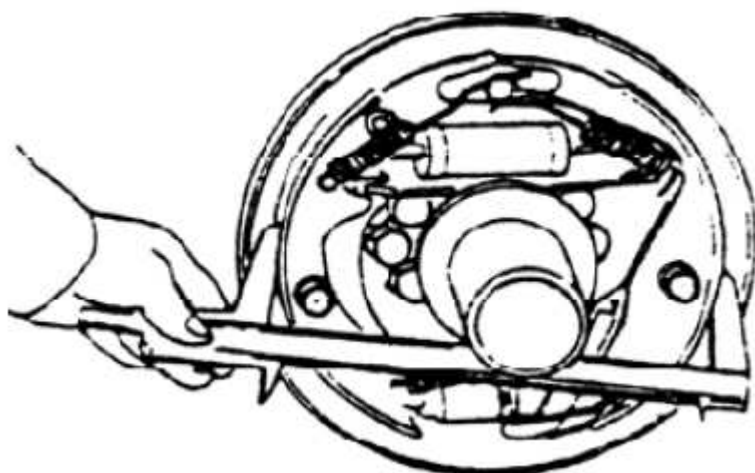


Рис. 2-24

#### **2.2.4. Проверка работы механизма регулировки зазора.**

(1) Нужно приблизить диаметр тормозных колодок к величине установленного монтажного размера и потянуть регулировочный рычаг пальцем руки в направлении обозначенной стрелки, чтобы повернуть шестерню регулировки. Когда палец будет убран, рычаг регулировки должен вернуться в первоначальное положение без вращения шестерни регулировки.

**Примечание:** Даже если повернуть назад шестерню регулировки вместе с рычагом регулировки, при снятии пальца руки механизм регулировки будет работать нормально после установки его на машине.

(2) Если механизм регулировки не сможет выполнить указанную выше операцию, когда тянут за рычаг регулировки, нужно выполнить следующую инспекцию:

а) Нужно убедиться, что рычаг регулировки, толкатель и возвратная пружина толкателя установлены правильно;

б) Нужно проверить возвратную пружину толкателя и пружину механизма регулировки на износ и также проверить, может ли вращаться шестерня механизма регулировки, нет ли износа или повреждения секции зацепления.

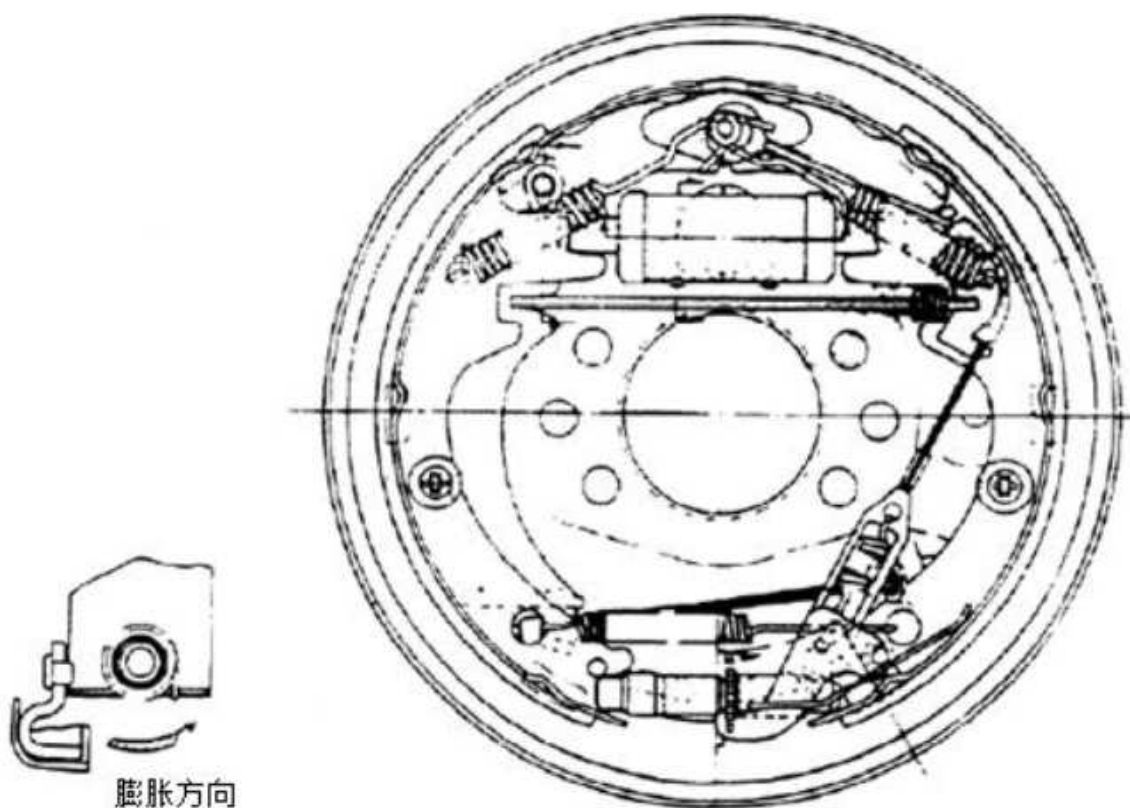
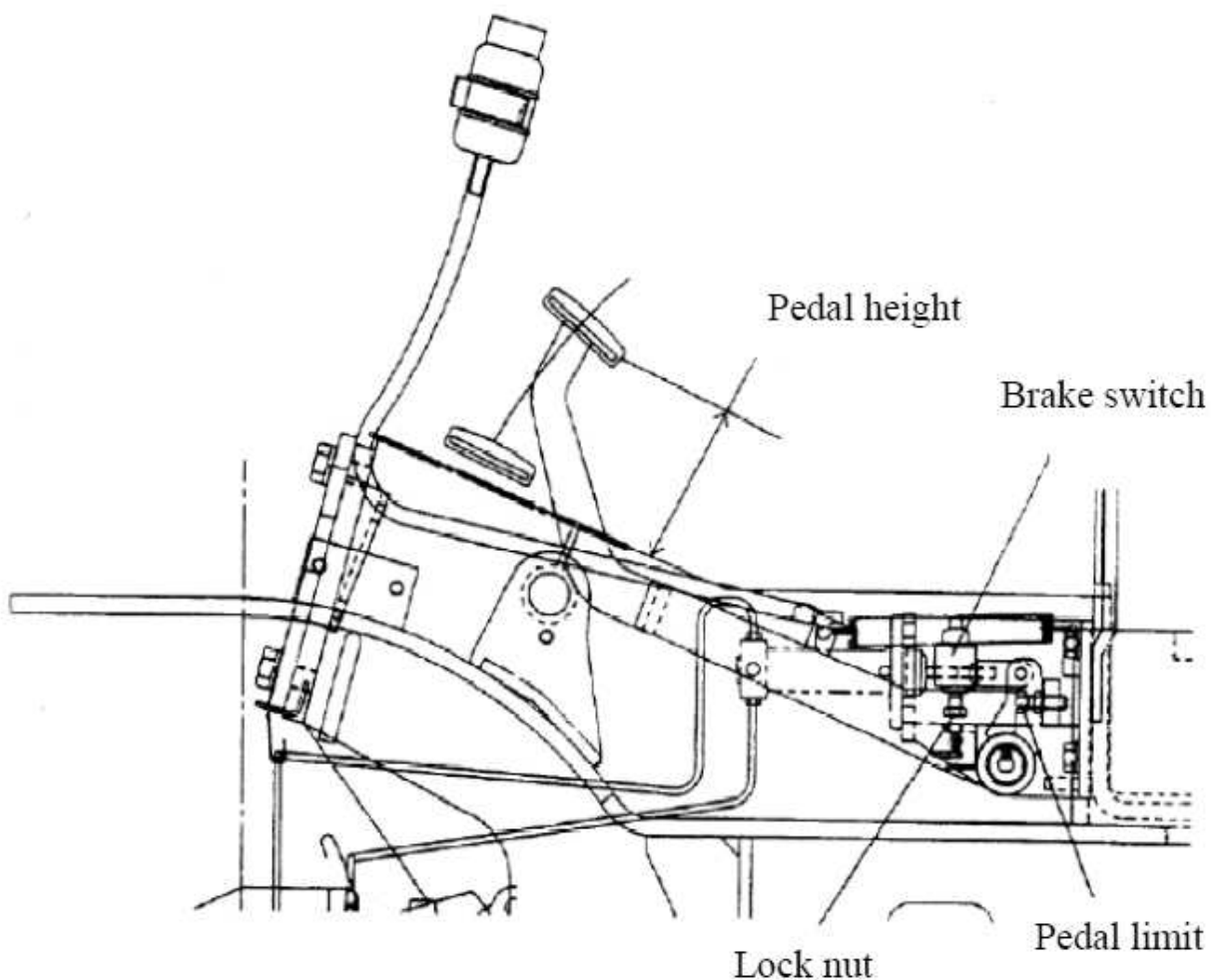


Рис. 2-25

### 2.2.5. Регулировка тормозной педали.

- (1) Нужно сделать толкатель короче.
- (2) Нужно отрегулировать стопорный болт и высоту педали (См. Рис. 2-26).
- (3) Нужно нажать на тормозную педаль. Нужно вытягивать толкатель до тех пор, пока его передний конец не коснется поршня главного цилиндра.
- (4) Нужно затянуть контргайку толкателя.



(по часовой стрелке: Высота педали; Тормозной переключатель;  
Ограничитель хода педали; Контргайка)

Рис. 2-26

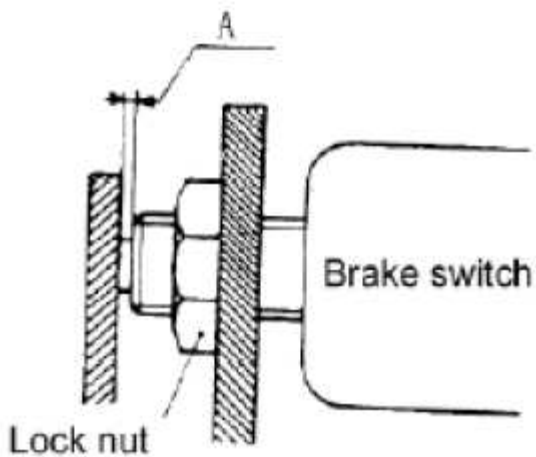
▲ Регулировка переключателя тормоза

а) После регулировки высоты тормозной педали нужно ослабить контргайку тормозного переключателя;

б) Нужно снять разъем, чтобы выделить провод;

с) Нужно повернуть переключатель, чтобы зазор был равен примерно 1 мм;

д) Нужно убедиться, что при нажатии на тормозную педаль сигнальная лампа включается в тот же момент (См. Рис. 2-27).



(слева направо: Контргайка; Тормозной переключатель)

Рис. 2-27

2.2.6. Возможные неисправности колесных тормозов и способы их устранения (См. Таблицу 5).

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточное торможение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Подтекание жидкости из тормозной системы.</li> <li>2) Плохая регулировка зазора тормозных колодок.</li> <li>3) Перегрев тормозов.</li> <li>4) Плохой контакт между тормозным барабаном и фрикционной накладкой.</li> <li>5) Посторонний материал попал на фрикционную накладку.</li> <li>6) Посторонние включения попали в тормозную жидкость.</li> <li>7) Плохая регулировка тормозной педали.</li> </ol>	<p>Ремонт.</p> <p>Регулировка механизма регулировки.</p> <p>Проверка на замедление.</p> <p>Повторная регулировка.</p> <p>Ремонт или замена</p> <p>Проверка тормозной жидкости.</p> <p>Регулировка.</p>
Шум при торможении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Затвердевание поверхности фрикционной накладки или попадание постороннего материала и его прилипание</li> <li>2) Деформирована опорная пластина или ослаб болт.</li> <li>3) Колодка деформирована или неправильно установлена.</li> <li>4) Изношена фрикционная накладка.</li> <li>5) Ослаб колесный подшипник.</li> </ol>	<p>Ремонт или замена.</p> <p>Ремонт или замена.</p> <p>Ремонт или замена.</p> <p>Замена.</p> <p>Замена.</p>
Неровное торможение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Замаслена фрикционная накладка.</li> <li>2) Плохая регулировка тормозной колодки.</li> </ol>	<p>Ремонт или замена.</p> <p>Отрегулировать механизм регулировки.</p>

	3) Неисправен колесный цилиндр. 4) Изношена возвратная пружина колодки. 5) Ослаб колесный подшипник.	Ремонт или замена. Замена. Ремонт.
Мягкий или упругий тормоз	1) Имеется течь тормозной жидкости в тормозной системе. 2) Плохая регулировка зазора тормозной колодки. 3) Наличие воздуха в тормозной системе. 4) Плохая регулировка тормозной педали.	Ремонт.  Отрегулировать механизм регулировки. Выпустить воздух. Отрегулировать повторно.

### 3. Система рулевого управления.

#### 3.1. Общее описание.

Работа системы рулевого управления вилочного погрузчика заключается в изменении направления перемещения вилочного погрузчика или поддержание перемещения вилочного погрузчика по прямой линии. Характеристика системы рулевого управления напрямую связана с безопасностью вождения, эффективностью работы вилочного погрузчика и интенсивностью работы водителей. Система рулевого управления делится на две категории – механическая система рулевого управления (ручная система управления) и рулевое управление с усилителем в соответствии со средством усиления рулевого управления. Механическая система рулевого управления действует на основе преодоления сопротивления управлению полностью на основе силы и умения водителя, в то время как при системе рулевого управления с усилителем энергия, потребляемая на преодоление сопротивления управлению, обеспечивается приводом, и водитель может управлять системой, чтобы следить за направлением поворотов, прикладывая очень небольшую усилие.

В соответствии с требованиями рабочей характеристики вилочных погрузчиков, место работы и проезды сравнительно узкие, часто выполняются переключения и часто радиусы поворота минимальные, следовательно, требуется, чтобы система рулевого управления была надежной и легкой в работе. Поскольку нагрузка на управляемый мост составляет примерно 60% веса машины при холостом ходе, вилочные погрузчики серии G грузоподъемностью 1,0-2,5 т, изготавливаемые нашей фирмой, полностью используют систему гидравлического усиления, чтобы снизить интенсивность работы водителя.



### 3.2. Принцип работы.

Когда вилочный погрузчик разворачивается, момент сил, прилагаемый водителем к рулевому колесу (механизм рулевого управления), заставляет рулевое колесо вращаться и сдвигаться, и это передается на зубчатую передачу рулевого управления через вал рулевого управления. Зубчатая передача рулевого управления подает масло под давлением в нужном объеме в масляный цилиндр рулевого управления через трубопроводы, и масляный цилиндр толкает рулевое колесо с помощью трапецеидального механизма рулевого управления, при этом реализуется задача смены направления движения.

Различие между полностью гидравлическим и с гидравлическим усилителем рулевого управления с использованием зубчатой передачи в том, что в первом заменяются механические элементы, такие как зубчатая передача в рулевом управлении и продольные тяги и т.д., и имеется маслопровод под большим давлением, соединяющий полностью гидравлическую зубчатую передачу рулевого управления с масляным цилиндром. Клапан управления градиента давления установлен в контуре чувствительной к нагрузке и полностью гидравлической системе рулевого управления и может обеспечить распределение потока в первую очередь к системе рулевого управления при существенной подаче масла в любых условиях работы. Для сбережения энергии в нейтральном положении через зубчатую передачу рулевого управления проходит меньший поток.

### 3.3. Состав системы рулевого управления.

(1) Механизм контроля рулевого управления.

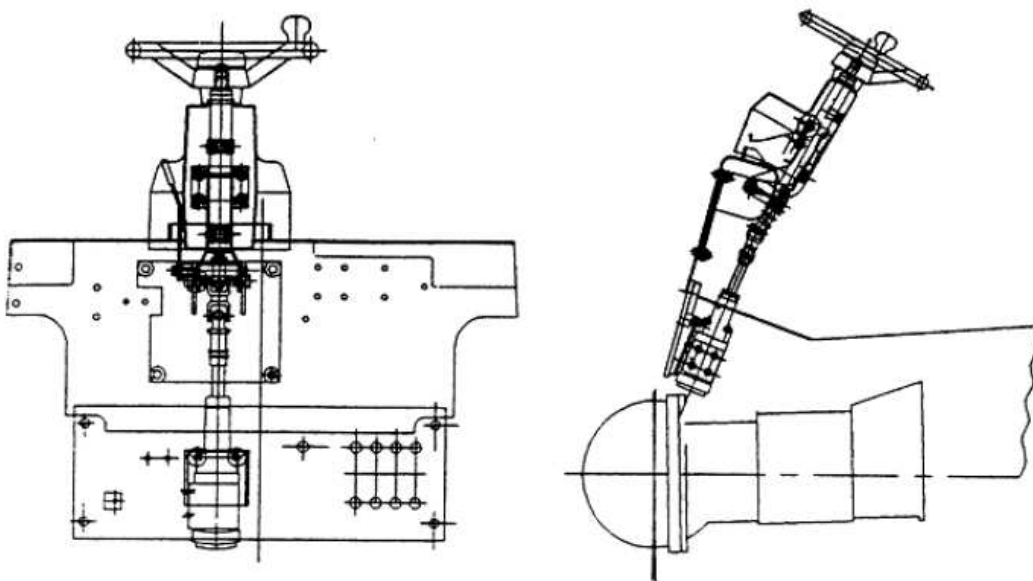


Рис. 3-1. Работа устройства рулевого управления

### 3.4. Управляемый мост.

Управляемый мост погрузчика (См. Рис. 3-2) включает в себя корпус моста, цилиндр рулевого управления, стержни и цапфу. Трапецеидальное рулевое управление изготовлено из кривошипов и блоков. Когда давление масла двигает шток поршня цилиндра, поперечная рулевая тяга вращает кривошипы и тогда погрузчик может быть управляемым. Управляемый мост прикреплен болтами через опору к хвостовому кронштейну в задней части рамы после монтажа блока бампера на переднюю и хвостовую пластины, так что мост может поворачиваться вокруг роликового штифта на хвостовой пластине и получать определенный эффект смягчения ударов благодаря бамперному блоку. Левая и правая цапфы расположены на двух сторонах управляемого моста, соответственно. Ступицы задних колес соединены с валами цапф через конические роликовые подшипники с масляными уплотнениями, сохраняющими консистентную смазку в полостях ступиц и цапфах.

Обода рулевых колес и давление в управляющих колесах таковы:

Таблица 3-1

Модель погрузчика	1 т, 1,5 т, 1,8 т	2 т, 2,5 т	3 т	3,5 т
Размер шины	16×8-8	18×7-8-14PR	18×7-8-14PR	18×7-8
Размер обода	4.33R	4.33R	4.33R	4.33R
Давление в шине	960 кПа	900 кПа	900 кПа	Сплошные

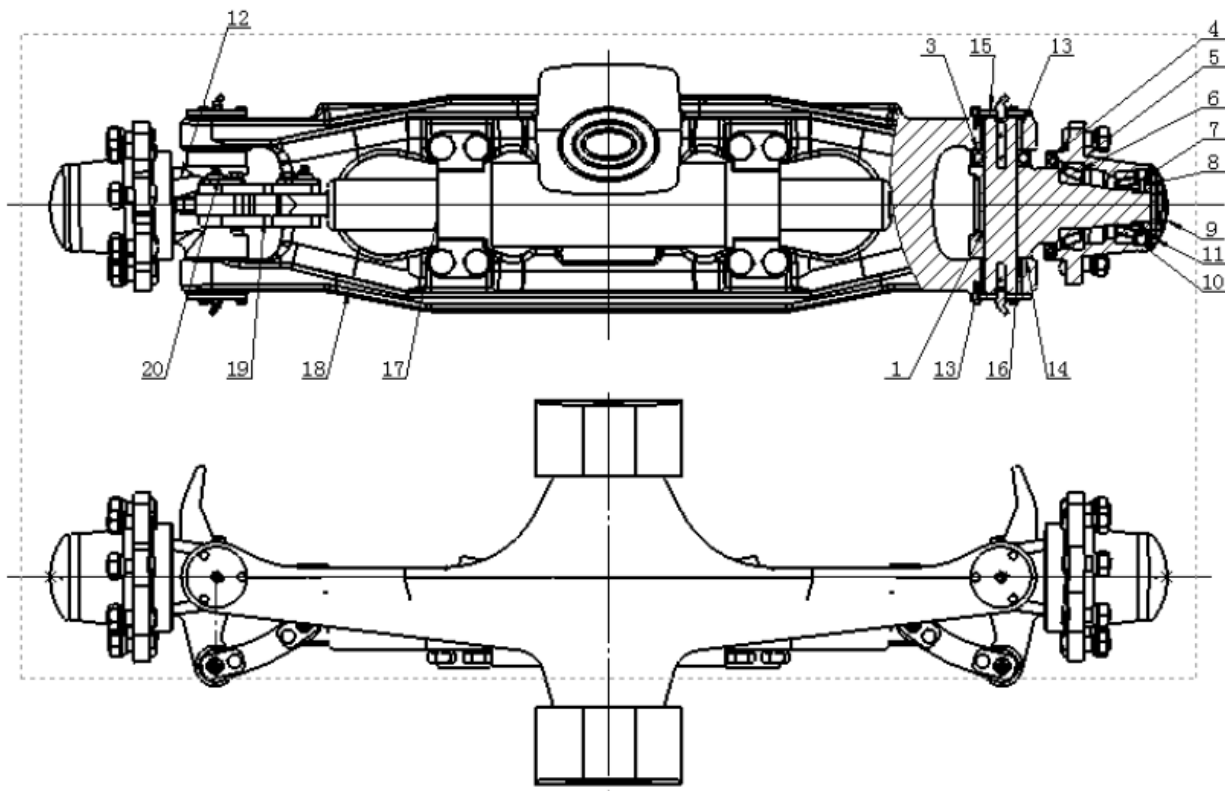


Рис. 3-2. Управляемый мост:

1 - поворотный шкворень; 2 - игольчатый роликовый подшипник; 3 - упорный подшипник; 4 - масляное уплотнение; 5 - рулевая втулка; 6 - конический роликовый подшипник; 7 - шайба; 8 - контргайка; 9 - крышка ступицы; 10 - конический роликовый подшипник; 11 - стопорный штифт; 12 - цапфа; 13 - игольчатый роликовый подшипник; 14 - регулировочная шайба; 15 - противопыльный чехол; 16 - уплотнительная поверхность; 17 - цилиндр рулевого управления; 18 - корпус управляемого моста; 19 - поперечная рулевая тяга; 20 - штифтовой ролик

(1) Рулевая цапфа.

Обе рулевые цапфы установлены между верхней и нижней частями корпуса моста через два поворотных шкворня, упорные подшипники, игольчатые подшипники, противопыльный чехол и уплотнительные кольца. Поворотный шкворень закреплен на рулевой цапфе стопорным штифтом. Верхняя часть поворотного шкворня удерживается на корпусе управляемого моста упорным подшипником. Оба конца поворотного шкворня удерживаются на корпусе управляемого моста игольчатым роликовым подшипником (См. Рис. 3-3).

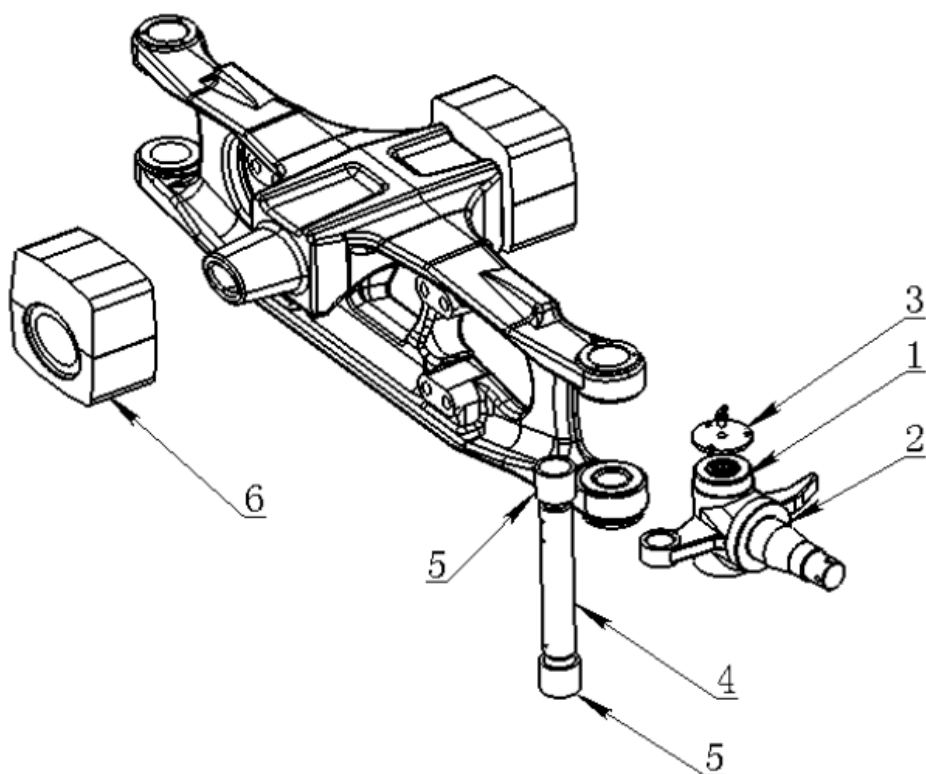


Рис. 3-3. Рулевая цапфа:

1 - упорный подшипник; 2 - рулевая цапфа; 3 - противопыльная крышка; 4 - основной штифт рулевой цапфы; 5 - игольчатый роликовый подшипник; 6 - демпфирующий блок

## (2) Цилиндр рулевого управления.

Цилиндр рулевого управления является поршневым двойного действия. Оба конца штока поршня соединены с рулевыми цапфами через соединительный шток. Поворот погрузчика налево или направо осуществляется с помощью перемещения влево или вправо штока поршня, приводимого в движение давлением масла от блока рулевого управления с усилителем. Уплотнения в блоке включают в себя опорные кольцевые и тороидальные уплотнения, U-образное кольцевое уплотнение, расположенные между головкой цилиндра и штоком поршня. Цилиндр установлен на управляемом мосту через две крышки цилиндра (См. Рис. 3-4).

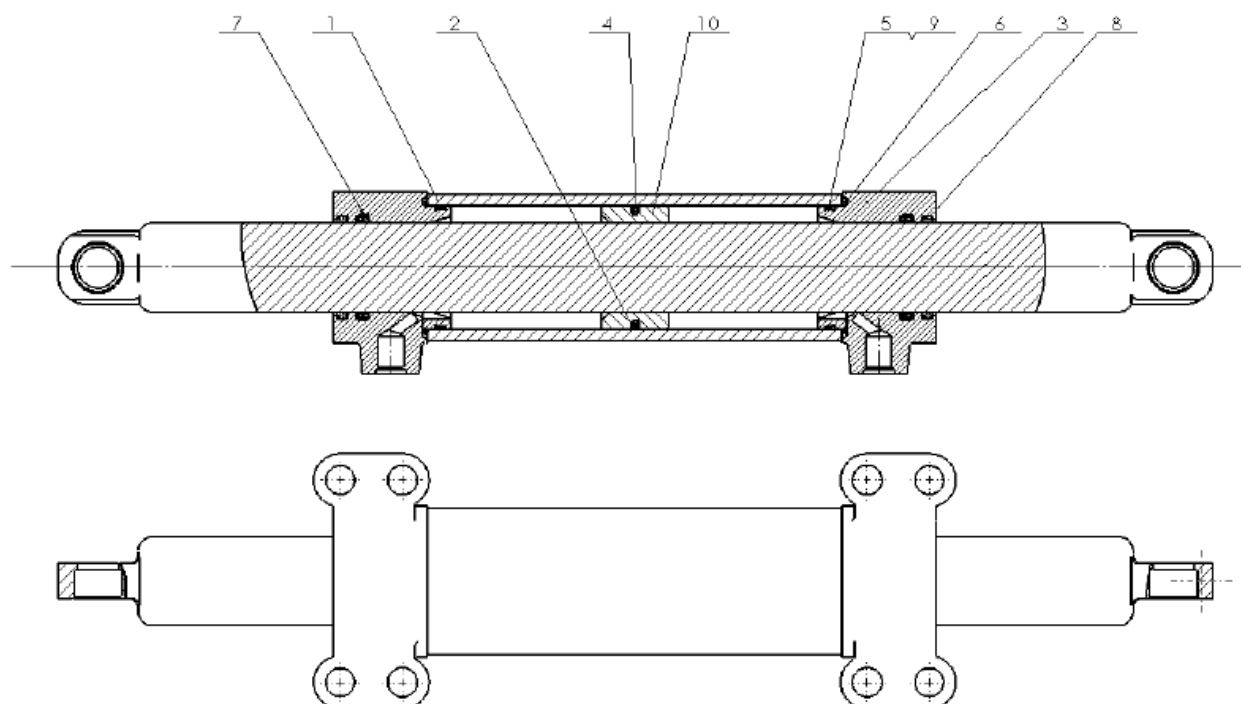


Рис. 3-4. Цилиндр рулевого управления:

1 - корпус цилиндра; 2 - опорное кольцевое уплотнение; 3 - крышка цилиндра; 4 - тороидальное уплотнение; 5 - тороидальное уплотнение; 6 - тороидальное уплотнение; 7 - U-образное кольцевое уплотнение; 8 - противопыльное кольцевое уплотнение; 9 - стопорное кольцо; 10 - шток поршня в сборе

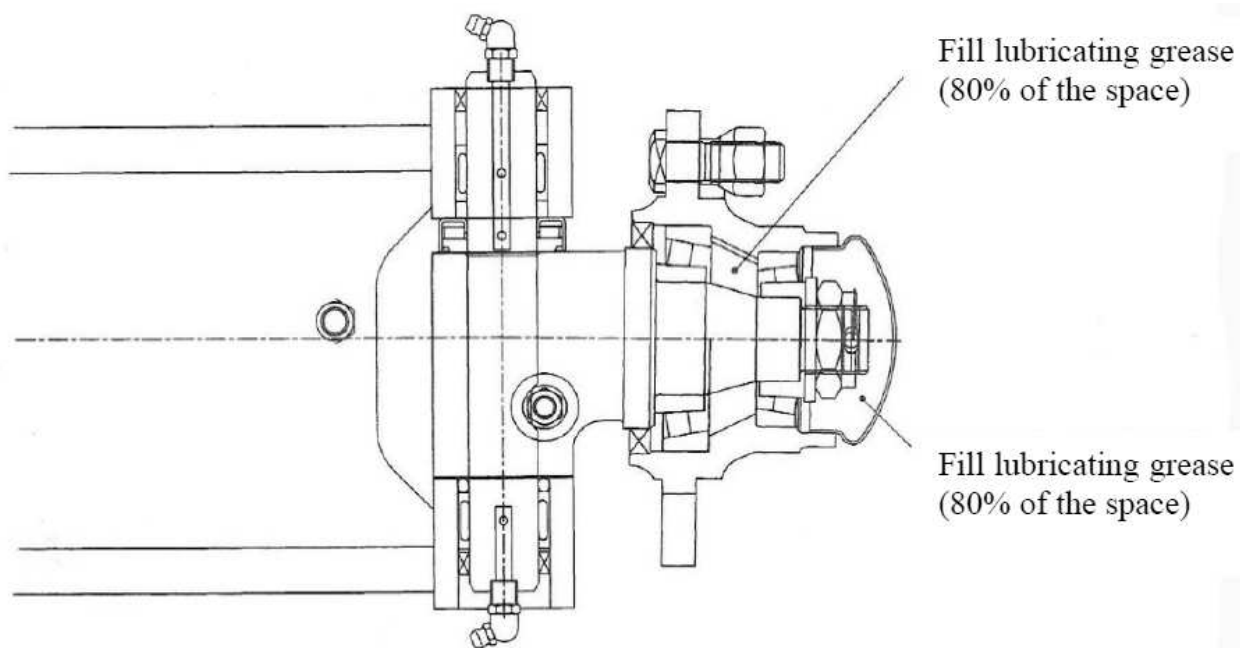
## (3) Ступица.

Ступица закреплена на рулевой цапфе с помощью двух конических роликовых подшипников. Колеса устанавливаются на ступицах на ободах. Масляное уплотнение устанавливается на внутренней стороне подшипника, чтобы сохранять смазочное масло в ступице и в полости рулевой цапфы. Гайка нужна для регулировки затяжки гайки.

### 3.5. Регулировка и текущий ремонт.

#### 3.5.1. Регулировка подшипника заднего колеса с предварительным натягом.

- (1) Как показано на Рис. 3-5, консистентной смазкой заполняется пространство, образованное колесными ступицами, подшипниками колесной ступицы и крышками колесной ступицы. Нужно нанести консистентную смазку на масляные уплотнения.
- (2) Нужно запрессовать подшипник ступицы в ступицу и установить ступицу на ось цапфы.
- (3) Нужно установить плоскую шайбу и затянуть корончатую гайку до момента затягивания 206-235 Нм (21-24 кгм) и ослабить ее, и затем снова затянуть до момента 9,8 Нм (1 кгм).
- (4) Чтобы убедиться в надежной установке ступицы, нужно слегка постучать по ней деревянным молотком и в то же время повернуть ступицу на 3-4 оборота.
- (5) Нужно затянуть корончатую гайку и выровнять вырез с отверстием под шплинт в рулевой цапфе.
- (6) Нужно снова слегка постучать по ступице деревянным молотком и одновременно вручную вращать ступицу 3-4 оборота, чтобы убедиться в плавности вращения при указанном моменте 2,94-7,8 Нм (0,3-0,8 кгм).
- (7) Если величина момента, необходимого для вращения, больше, чем указано выше, нужно отвернуть корончатую гайку на 1/6 оборота и затем измерить величину момента.
- (8) Когда измеренная величина момента увеличится до значения в спецификации, нужно зафиксировать корончатую гайку шплинтом.



(Заполнить консистентной смазкой (80% объема))

Рис. 3-5. Заполнение консистентной смазкой и регулировка с предварительным натягом

При смене колес, болты должны быть покрыты герметиком; после установки нового колеса нужно убедиться, что момент затягивания

болтов ступицы равен 120–160 Н.м для вилочных погрузчиков 1–2,5 т.

### **3.5.2. Текущий ремонт и обслуживание системы рулевого управления.**

(1) Поворотный шкворень нужно проверять каждые 40 часов и консистентная смазка должна заменяться на смазку для сочленений поворотного шкворня каждые 300 часов; шток поршня и продольная рулевая тяга масляного цилиндра рулевого управления, вращающиеся соединительные детали поворотного кулака правой и левой цапфы нужно проверять каждые 40 часов и заменять консистентную смазку каждые 300 часов.

(2) Нужно заменять консистентную смазку подшипников ступицы рулевого управления каждые 1200 часов.

(3) Нужно обращать внимание на условия работы системы рулевого управления при обычном текущем ремонте. Ручное рабочее усилие на колесо рулевого управления при управлении должно быть 6–20 Н и разница между усилиями вправо и влево не должна быть больше 5 Н. Когда вилочный погрузчик двигается по прямой с максимальной скоростью, разумеется, разница не допускается. Нужно выполнить анализ и устранить, сравнивая с Таблицей 3–2 «Возможные неисправности системы рулевого управления и способы их устранения».

### **3.6. Основные неисправности и способы их устранения в системе рулевого управления.**

#### **3.6.1. Инспекция после повторной сборки системы рулевого управления.**

(1) Нужно повернуть рулевое колесо вправо и влево, проверить, плавно ли работает усилитель рулевого управления.

(2) Нужно проверить, все ли в порядке с соединениями тормозного трубопровода, поворачивая рулевое колесо вправо и влево.

(3) Нужно вывесить задние колеса и медленно повернуть рулевое колесо вправо и влево несколько раз, чтобы удалить воздух из гидравлического трубопровода и цилиндра рулевого управления.

#### **3.6.2. Возможные неисправности системы рулевого управления и способы их устранения.**

Таблица 3–2

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Не поворачивается рулевое колесо	Сломался или поврежден насос	Замена
	Поврежден или заблокирован клапан	Очистить или заменить

	приоритета	
	Поврежден шланг или соединение или заблокирован трубопровод	Очистить или заменить
Рулевое колесо поворачивается с трудом	Давление предохранительного клапана слишком низкое	Заменить пружину
	В гидравлическом контуре есть воздух	
	Блок рулевого управления не может восстановиться из-за повреждения пружины или ее упругость недостаточна	
	Подтекает масло в цилиндре рулевого управления	
Виляние или прерывистое движение погрузчика	Повреждена пружина или ее упругость недостаточна	Заменить
	Поток масла в системе рулевого управления слишком велик	Отрегулировать поток клапана разделения потока
Чрезмерный шум	В масляном баке мало масла	Наполнить маслом
	Заблокирован трубопровод всасывания или масляный фильтр	Очистить или заменить
Течь масла	Повреждены уплотнения направляющей втулки, трубопровод или соединение	Заменить

#### **4. Электрическая система.**

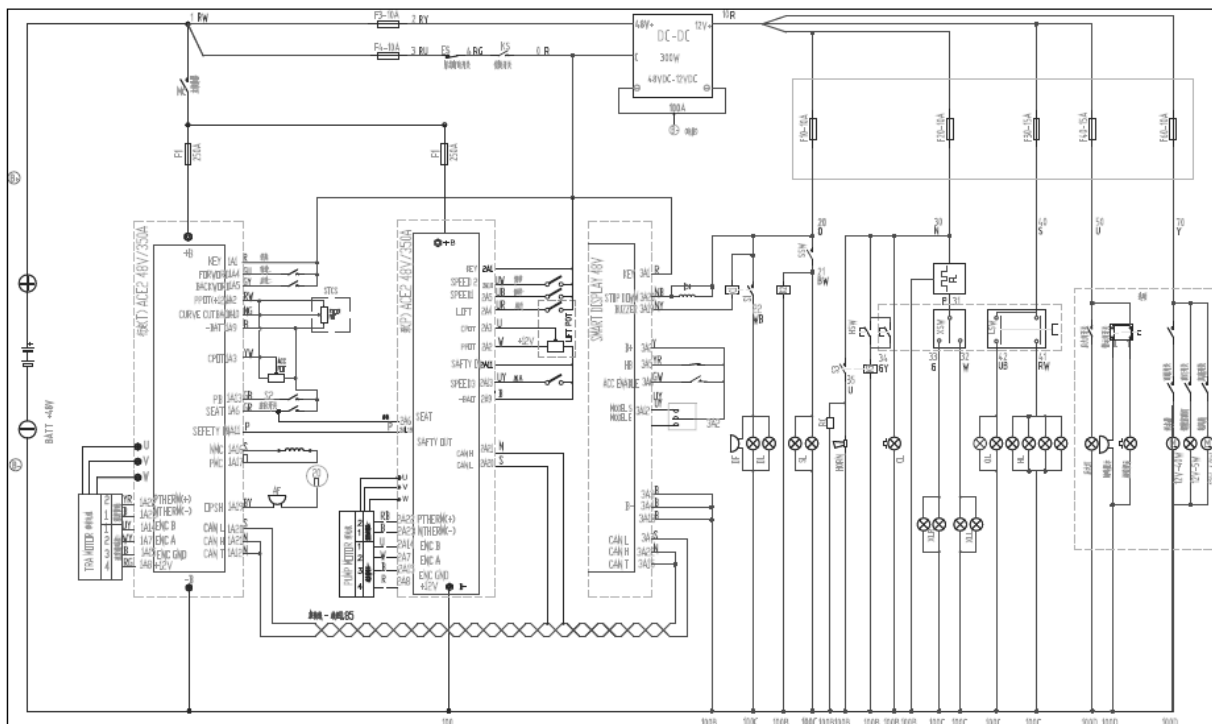
##### **4.1. Общее описание.**

В составе стандартной электрической системы имеются два контроллера. От них зависит успех в работе вилочного погрузчика – низкий уровень шума, эффективность, плавность и безопасность.

Электрическая система состоит из приборов, системы управления, тягового мотора, мотора насоса, аккумуляторной батареи, переключателя, световых приборов, проводки и т.д.

**Примечание: изготовитель имеет право вносить изменения в продукцию. Пожалуйста, обращайтесь к изготовителю, если есть какое-либо отличие между продукцией и инструкцией.**

Схема электрической системы показана ниже.

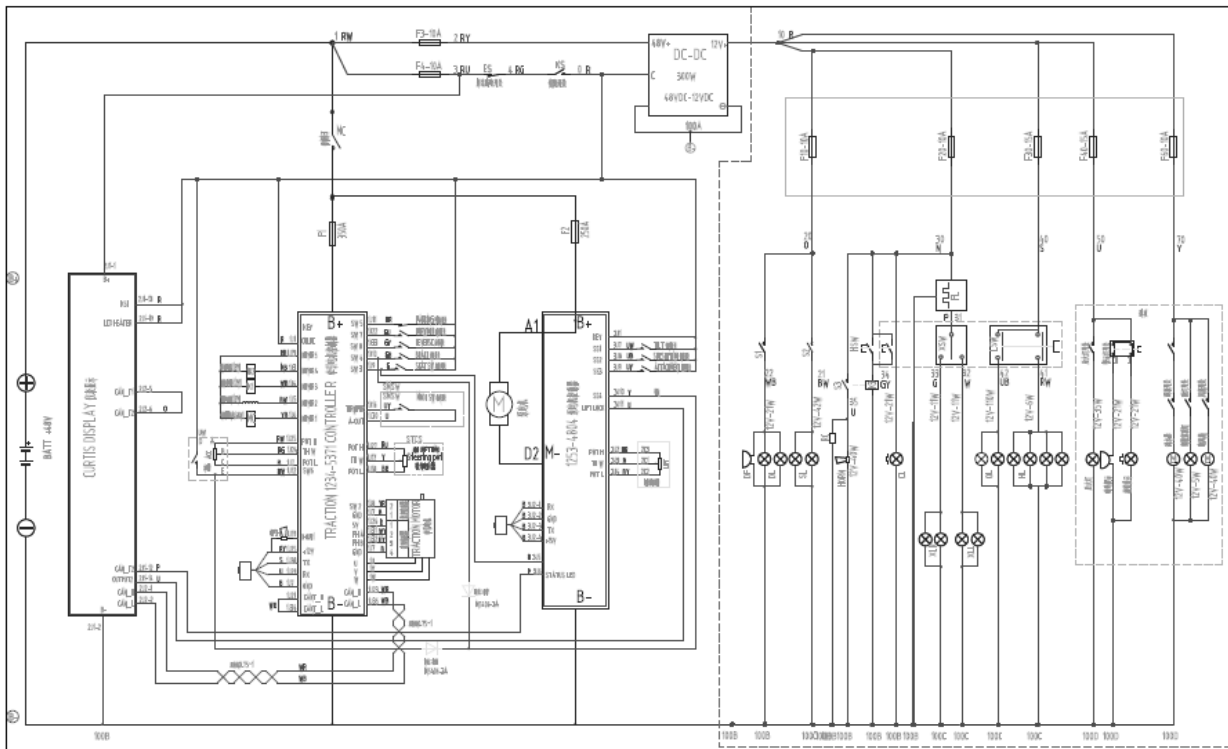


HL	指示灯 Width lamp	QL	前大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波器 Horn filter	SSW	制动开关 Braking SW.
SL	转向灯 Brake lamp	CL	警示灯 Caution lamp	FL	闪光器 Flasher	LSW	三档灯开关 Lamp SW.
XLL	左转向灯 Turning lamp (Left)	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭 Horn	XSW	转向灯 Turning lamp SW
XLR	右转向灯 Turning lamp (Right)	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭开关 Horn SW.	FAN	散热器 Cooling fan
K1, S1	倒车继电器 Reverse relay	K2, S2	制动继电器 Brake relay	K3, S3	喇叭继电器 Horn relay	AF	OPS警告蜂鸣器 Warning buzzer
						HBS	手刹开关 Hand brake SW.
						STCS	限速开关 Speed limit SW.

HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота	AF	Зуммер аварии
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	FAN	Вентилятор охлаждения	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала			STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-1. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15-HB2, CPD15, 18-HD2)

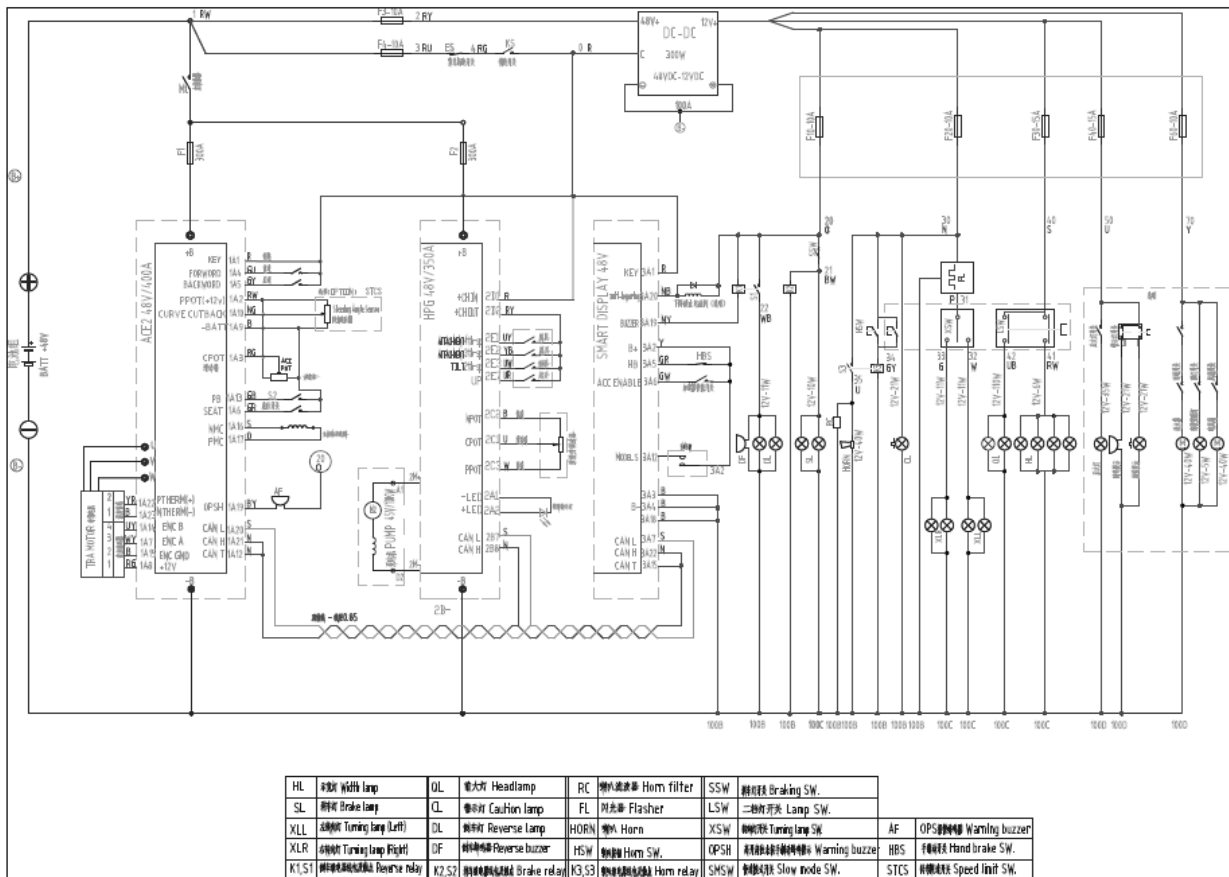




HL	大灯灯 Width lamp	QL	前大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波电容 Horn filter	SSW	制动开关 Braking SW.	
SL	制动灯 Brake lamp	EL	警告灯 Caution lamp	FL	闪光灯 Flasher	LSW	二灯灯开关 Lamp SW.	
XLL	左转向灯 Turning lamp Left	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭 Horn	XSW	转向灯 Turning lamp SW.	
XLR	右转向灯 Turning lamp Right	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭开关 Horn SW.	QPSH	倒车蜂鸣器警告器 Warning buzzer	
K1, S1	倒车继电器 Reverse relay	K2, S2	制动继电器 Brake relay	K3, S3	喇叭继电器 Horn relay	SMSW	慢速开关 Slow mode SW.	
							STCS	限速开关 Speed limit SW.

HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звуковой о сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	Q	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звуковой о сигнала	QPSH	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звуковой о сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

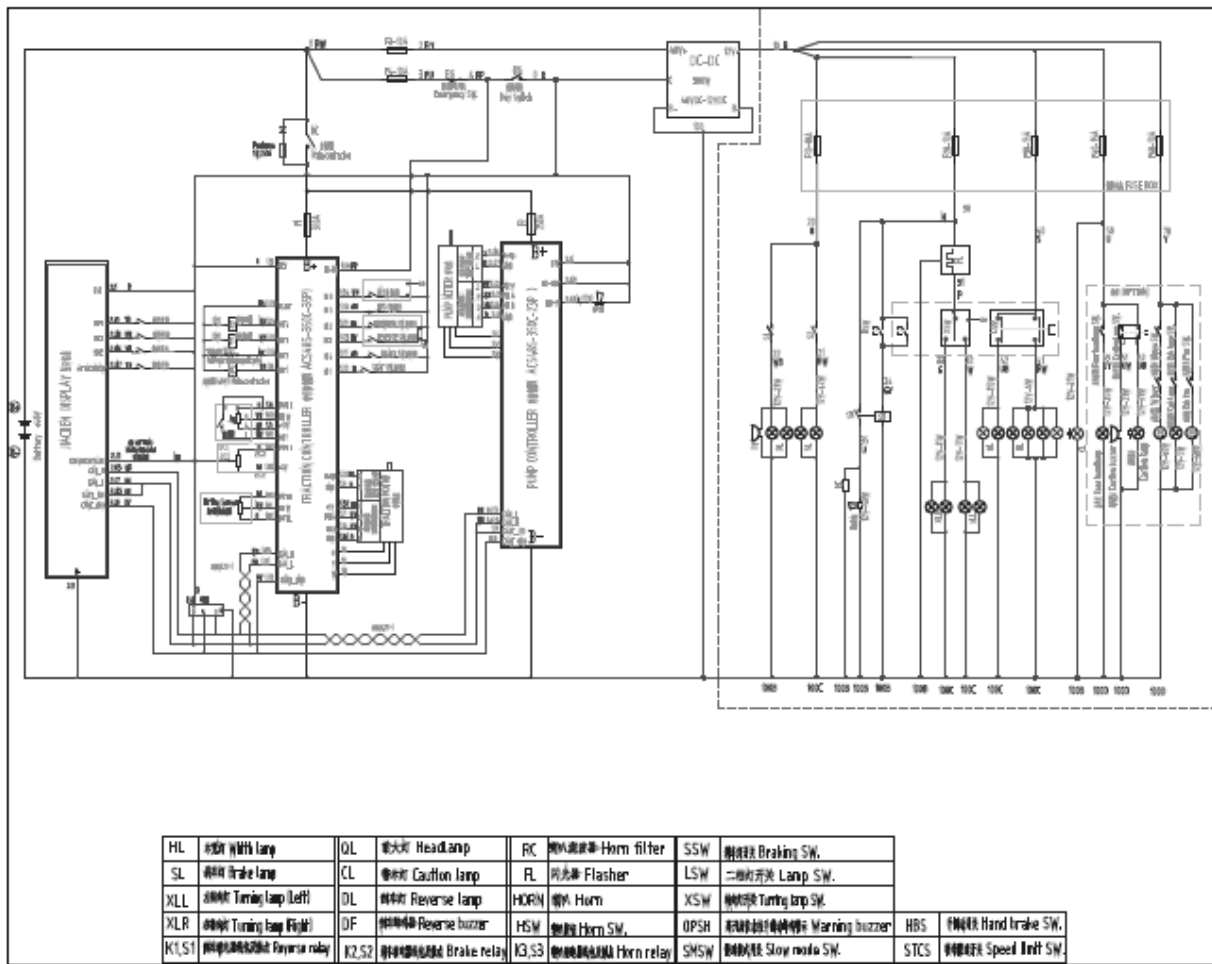
Рис. 4-2. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15-NA1, CPD15, 18-NC1)



HL	大灯 High lamp	QL	大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波器 Horn filter	SSW	制动开关 Braking SW.		
SL	制动灯 Brake lamp	CL	警示灯 Caution lamp	FL	闪光灯 Flasher	LSW	灯开关 Lamp SW.		
XLL	转向灯 (Left) Turning lamp (Left)	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭 Horn	XSW	转向灯开关 Turning lamp SW.	AF	蜂鸣器 Warning buzzer
XLR	转向灯 (Right) Turning lamp (Right)	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭开关 Horn SW.	QPSH	蜂鸣器 Warning buzzer	HBS	手刹 Hand brake SW.
K1, S1	倒车继电器 Reverse relay	K2, S2	制动继电器 Brake relay	K3, S3	喇叭继电器 Horn relay	SMSW	慢行开关 Slow mode SW.	STCS	限速器 Speed limit SW.

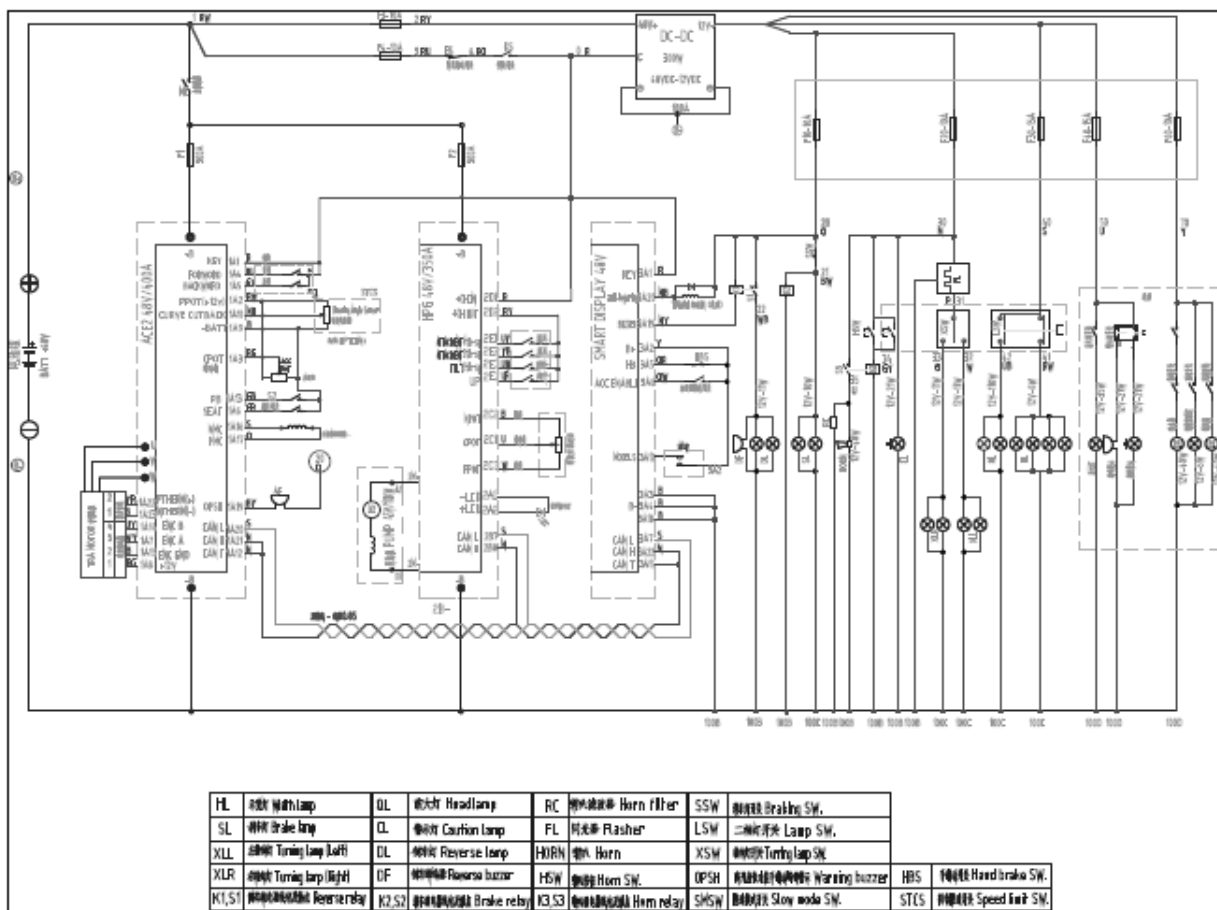
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота	AF	Зуммер аварии
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-3. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15-NA2, CPD15, 18-NC2)



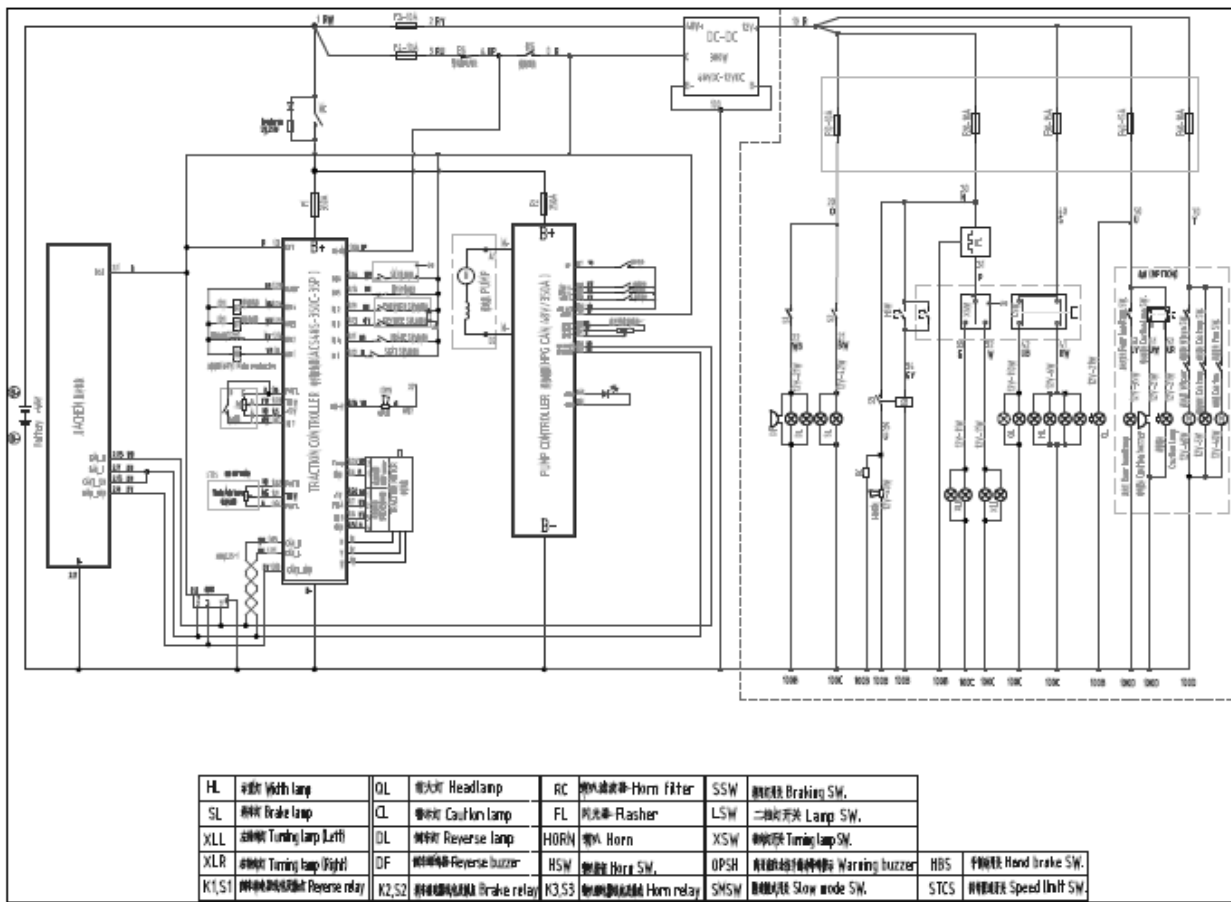
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-4. Принципиальная электрическая схема системы (CPD15-HB3L, CPD15, 18-HD3L)



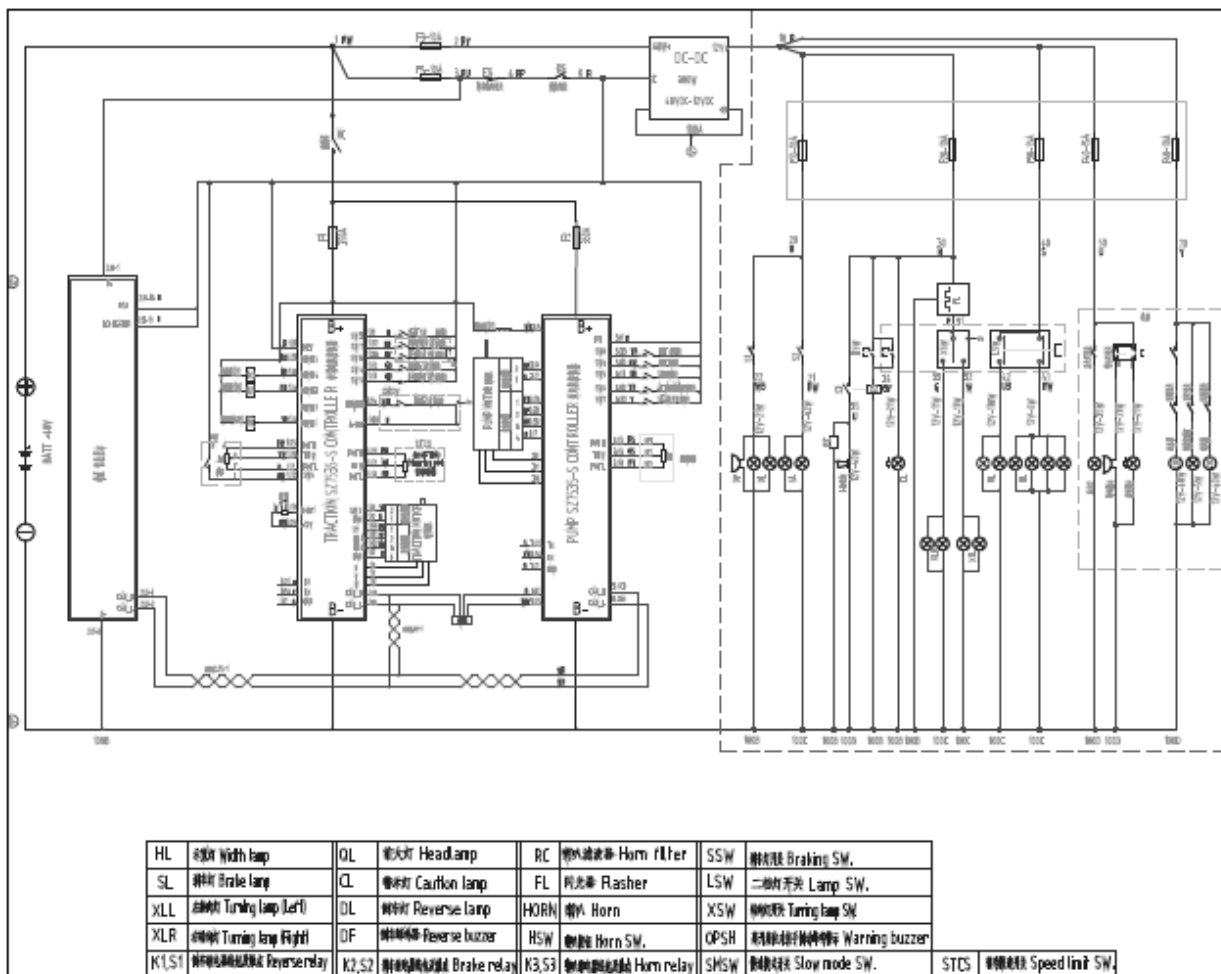
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL		HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (левый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-5. Принципиальная электрическая схема системы (CPD15-NA2L, CPD15, 18-NC2L)



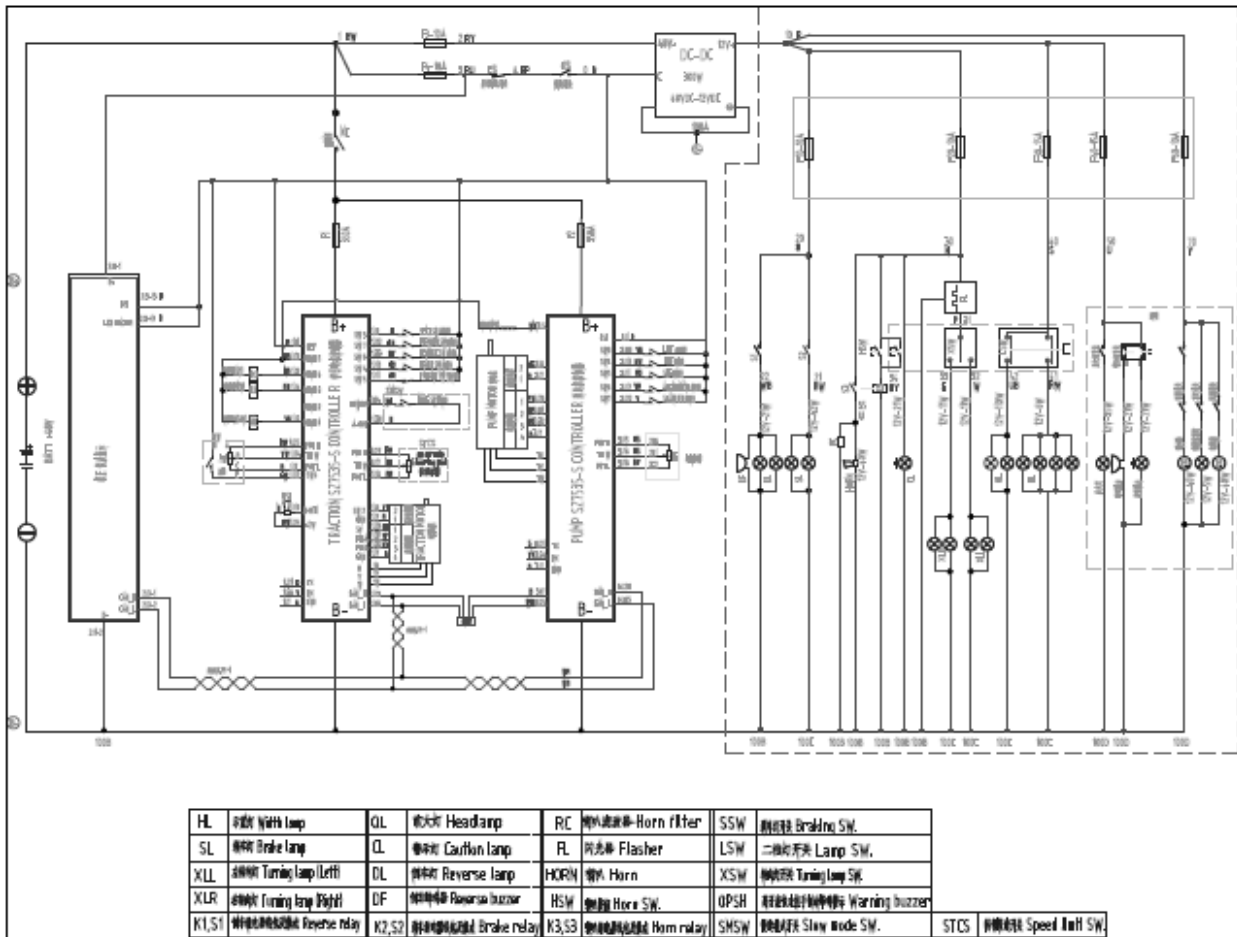
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-6. Принципиальная электрическая схема системы (CPD15-NA3L, CPD15, 18-НС3L)



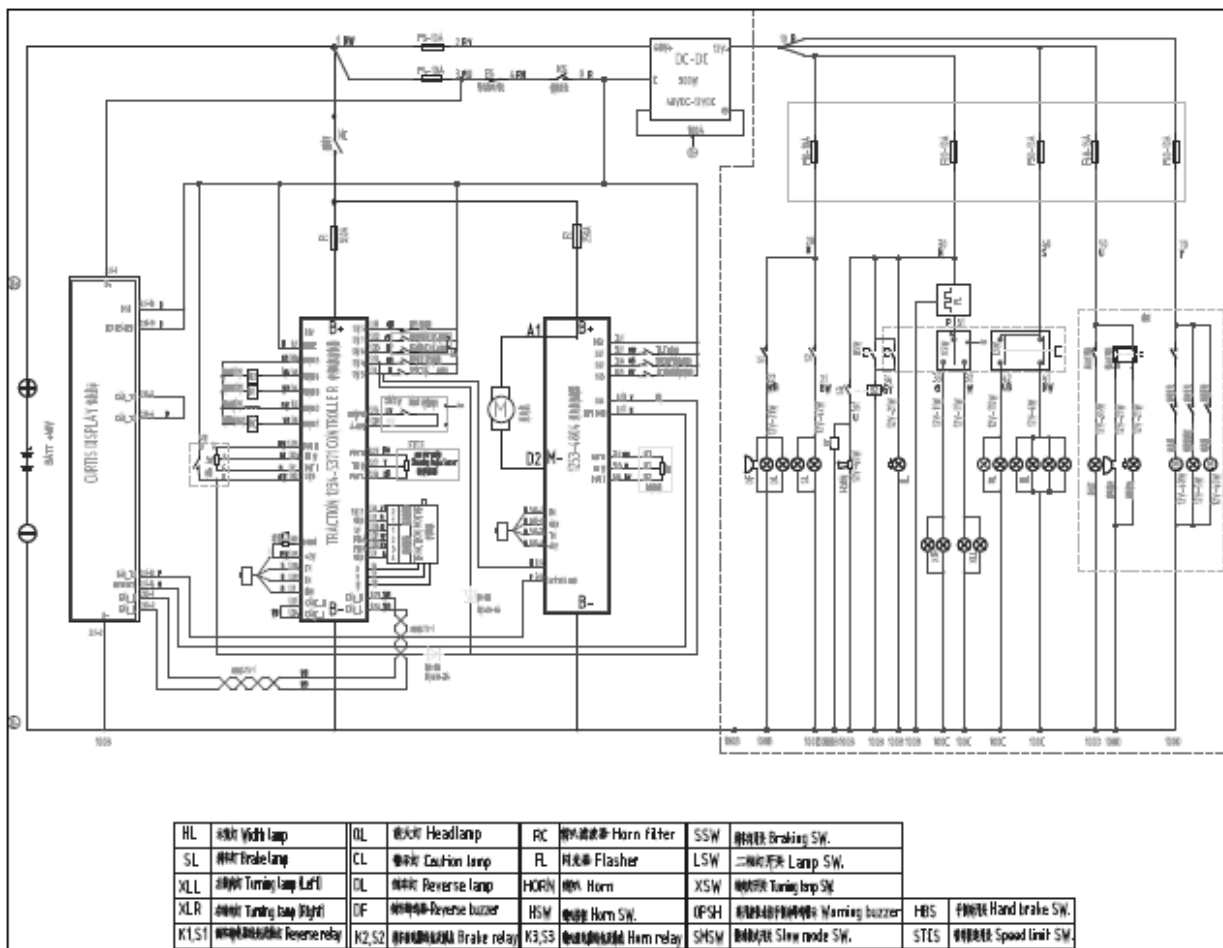
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-7. Принципиальная электрическая схема системы (CPD15-NB7L, CPD15, 18-HD7L)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Реле тормоза Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

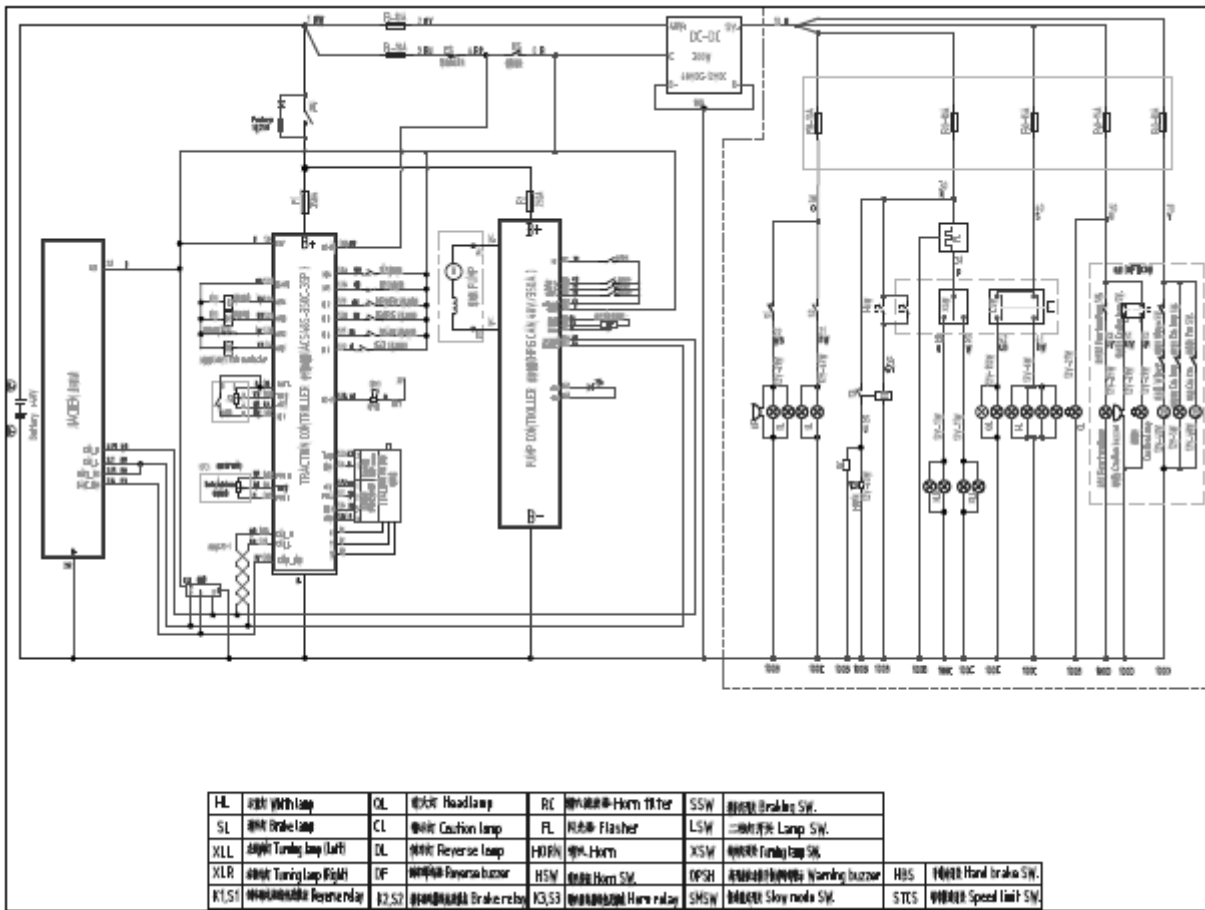
Рис. 4-8. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15NB7, CPD15, 18-HD7)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1,S1	Реле заднего хода	K2,S2	Реле тормоза	K3,S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

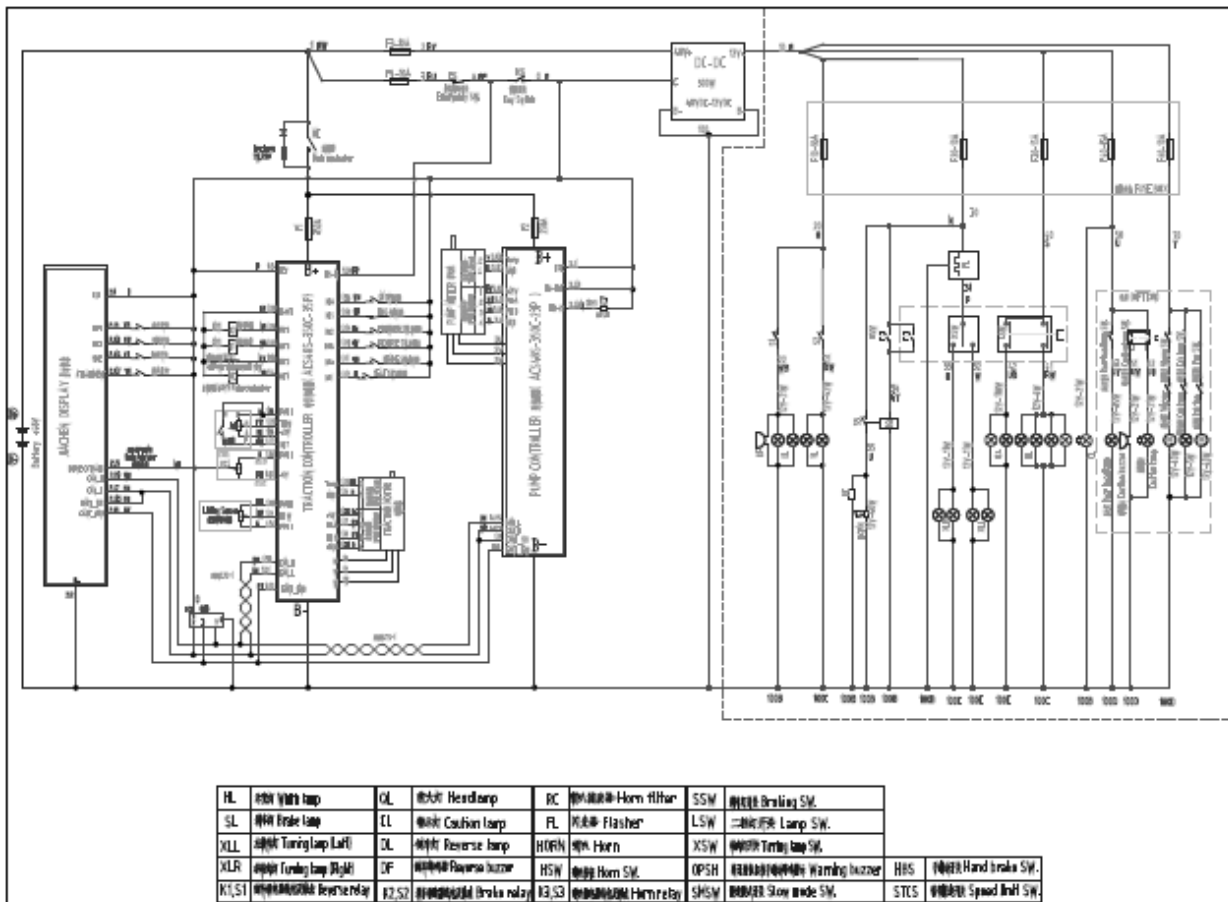
Рис. 4-9. Принципиальная электрическая схема системы (CPD15-NA1L, CPD15, 18-NC1L)





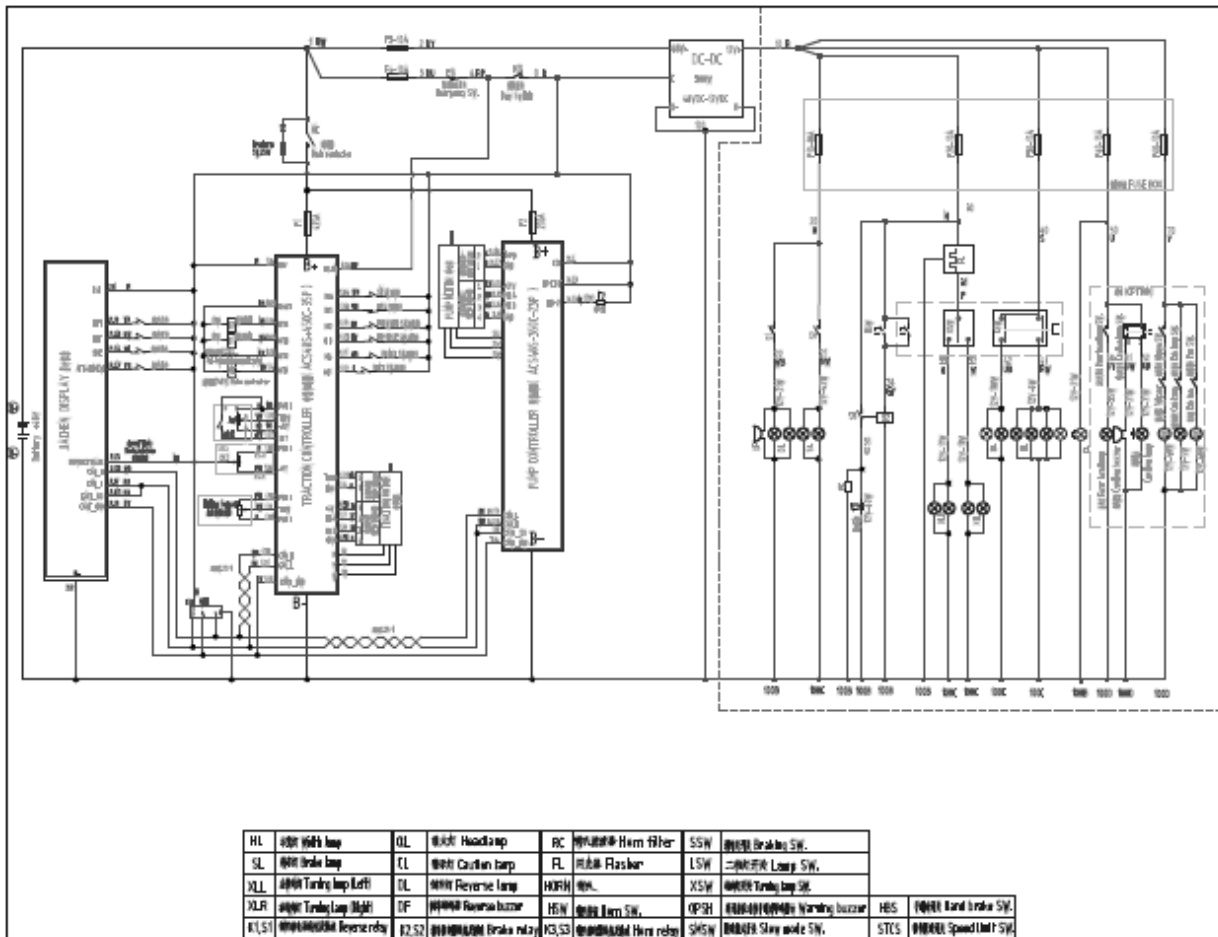
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-10. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15-NA3, CPD15, 18-NC3)



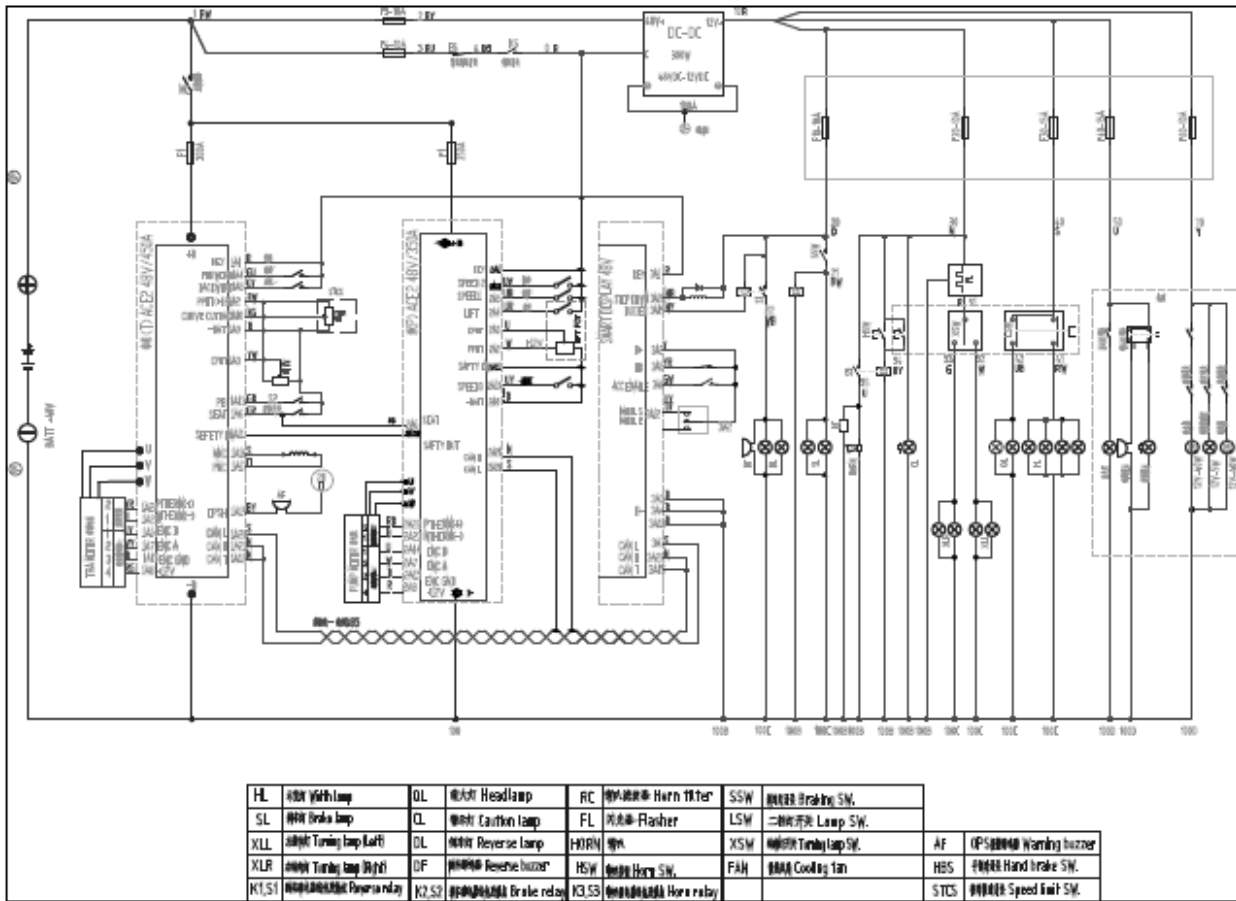
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-11. Принципиальная электрическая схема системы (CPD10, 15-NB3, CPD15, 18-HD3)



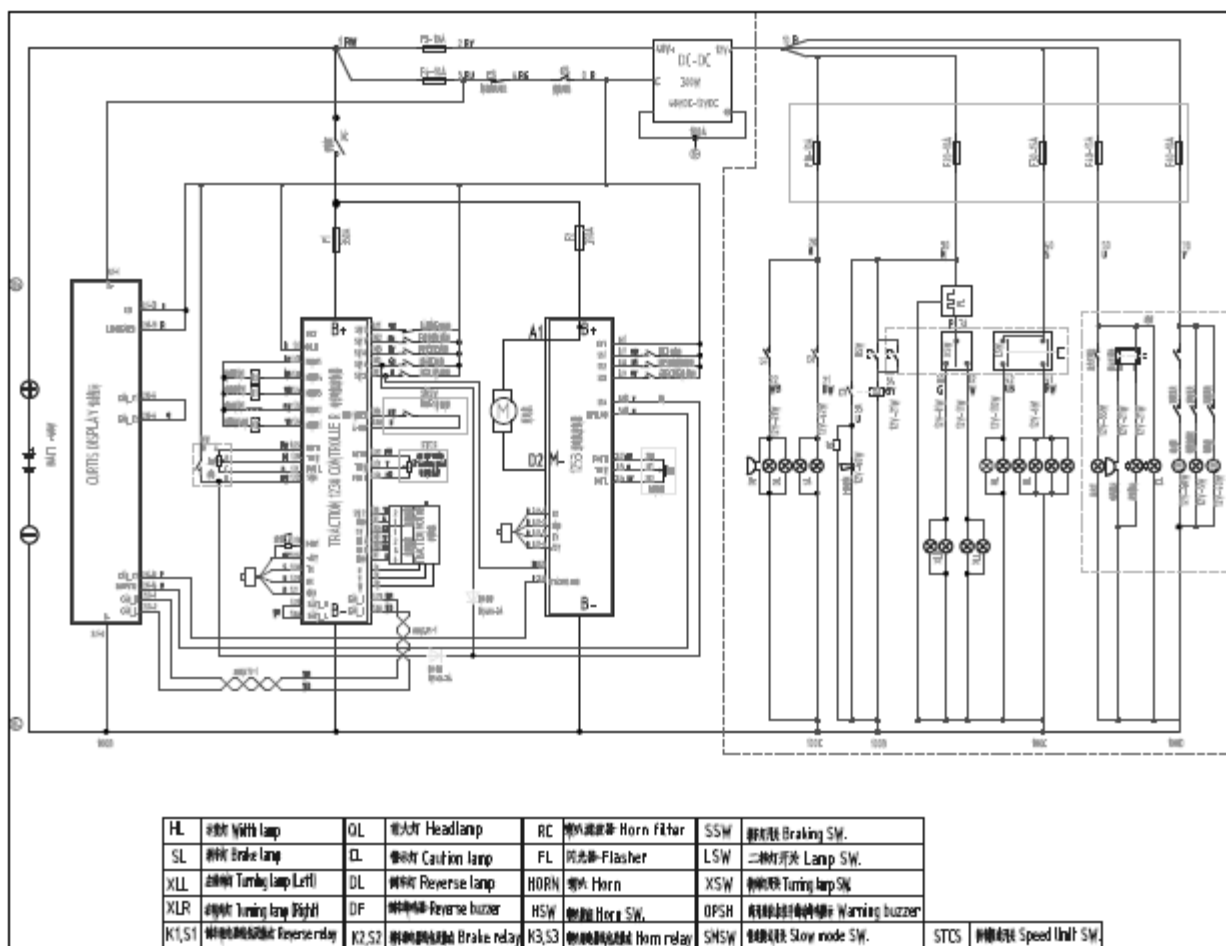
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (левый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-12. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-NB3)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота	AF	Зуммер аварии
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	FAN	Вентилятор охлаждения	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала			STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-13. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-NB2)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-14. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-NA1)

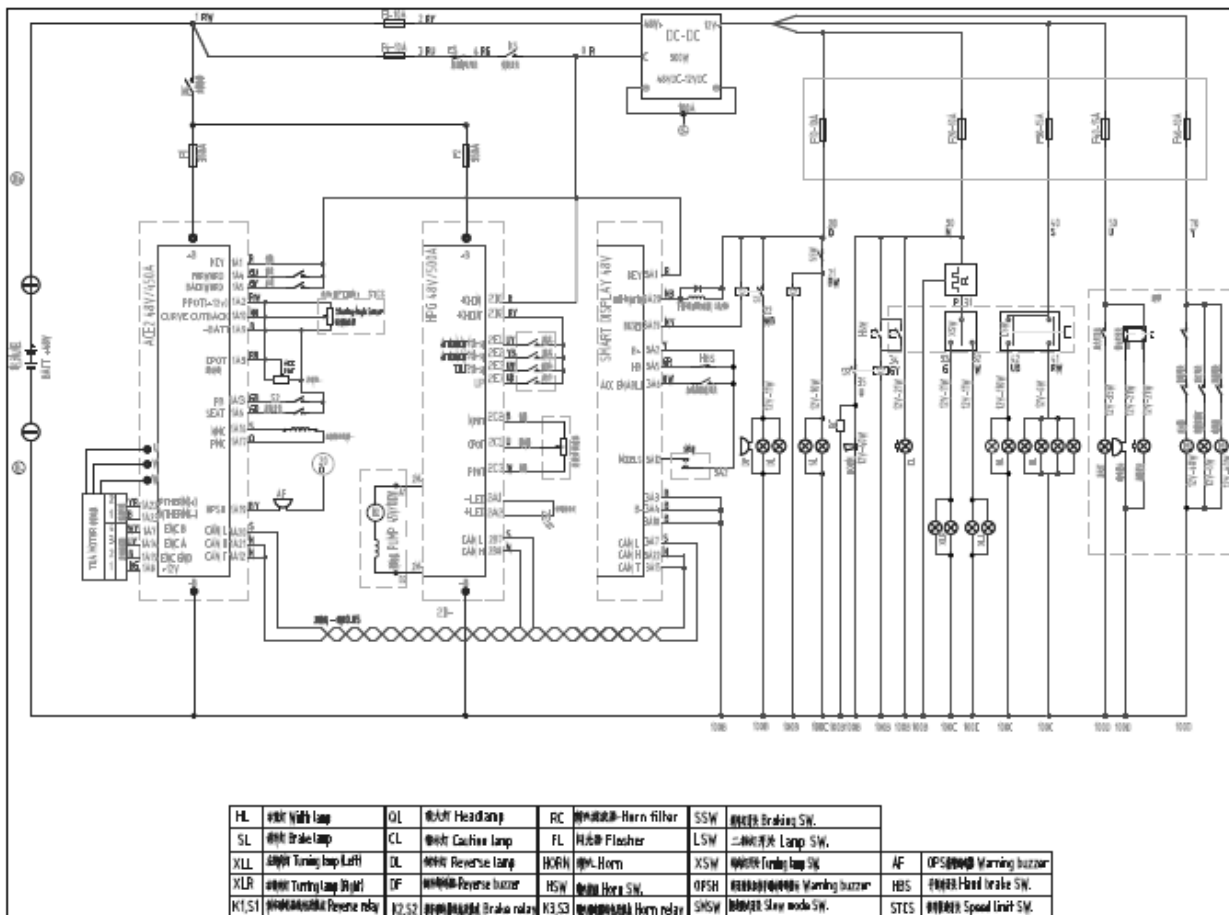
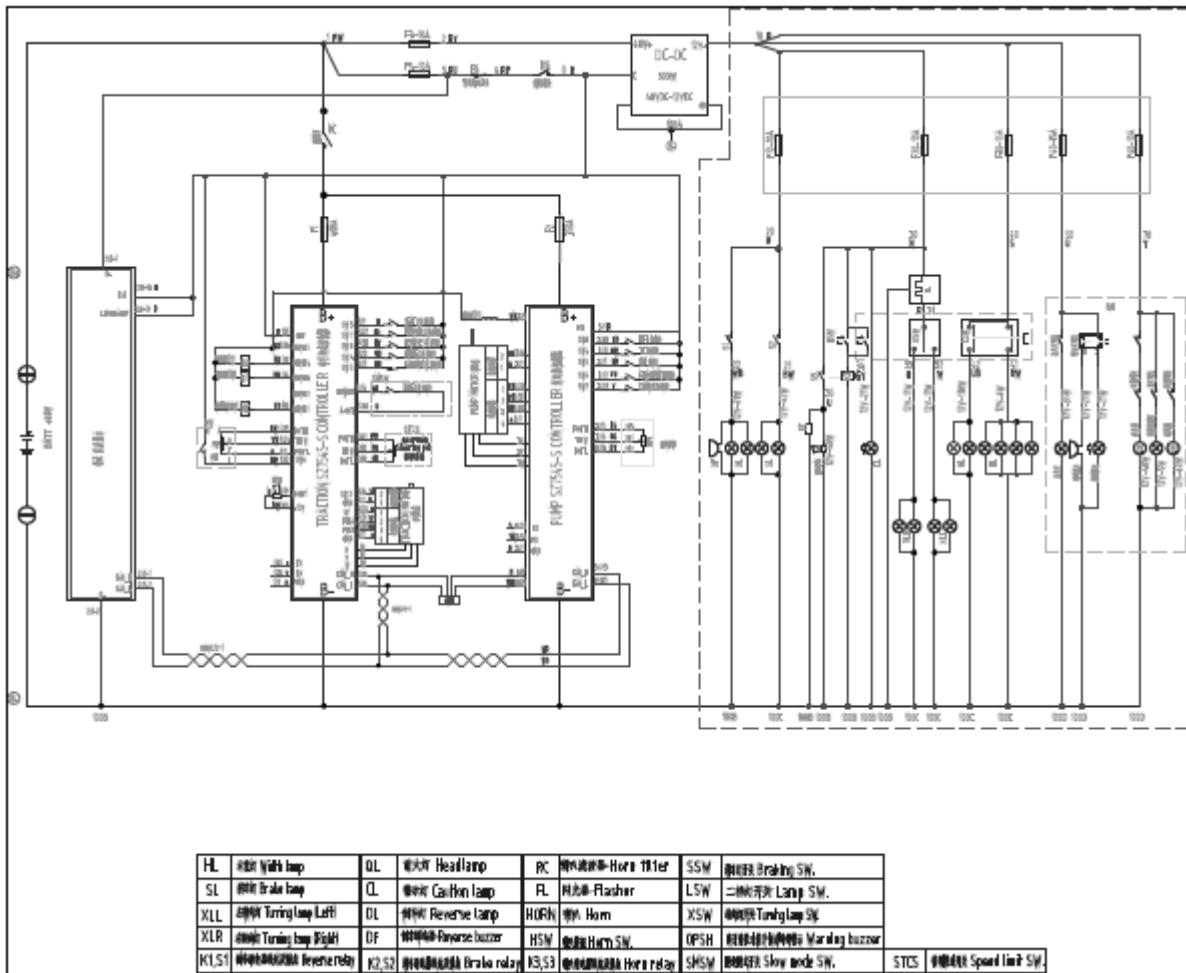
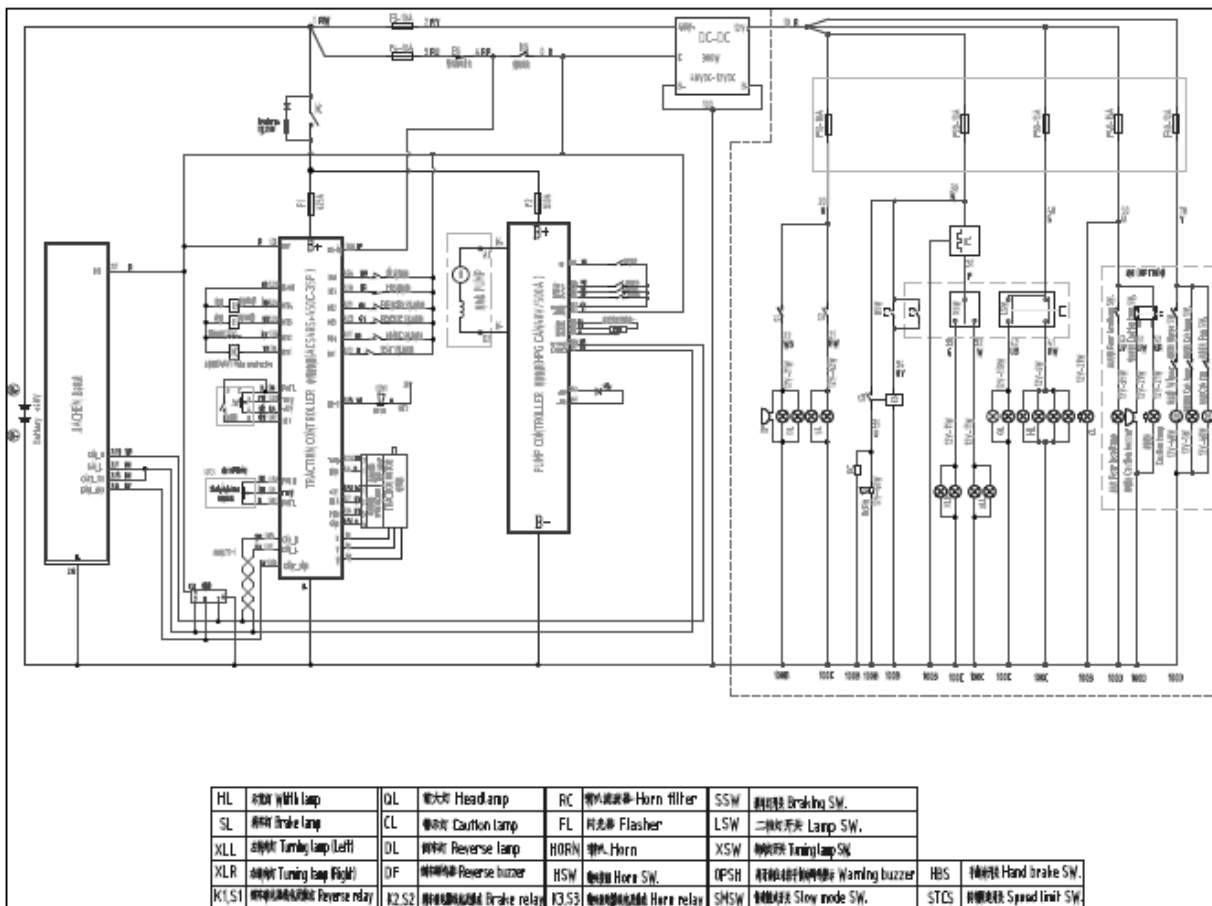


Рис. 4-15. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-НА2)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-16. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-NB7)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	HBS	Выключатель ручного тормоза
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима	STCS	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-17. Принципиальная электрическая схема системы (CPD20, 25-НА3)



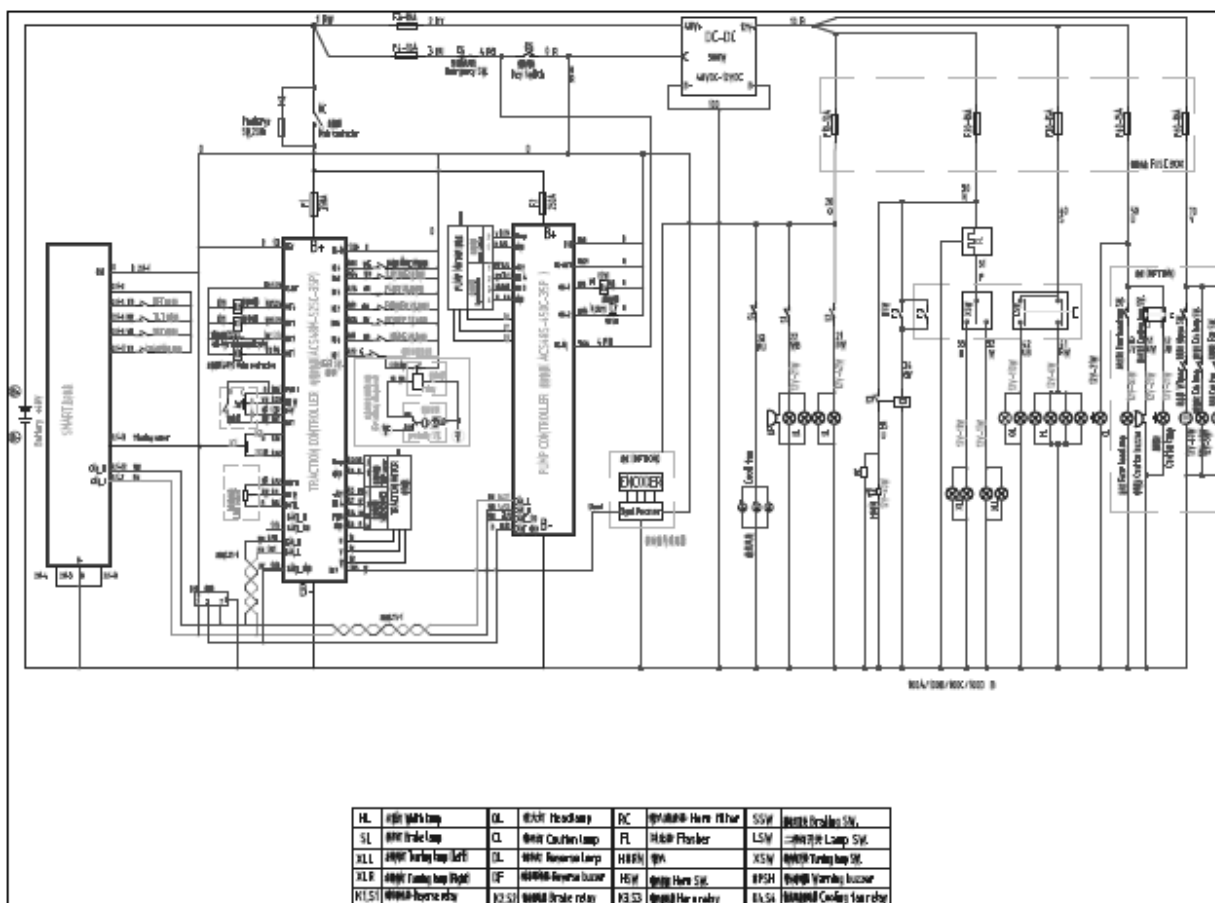
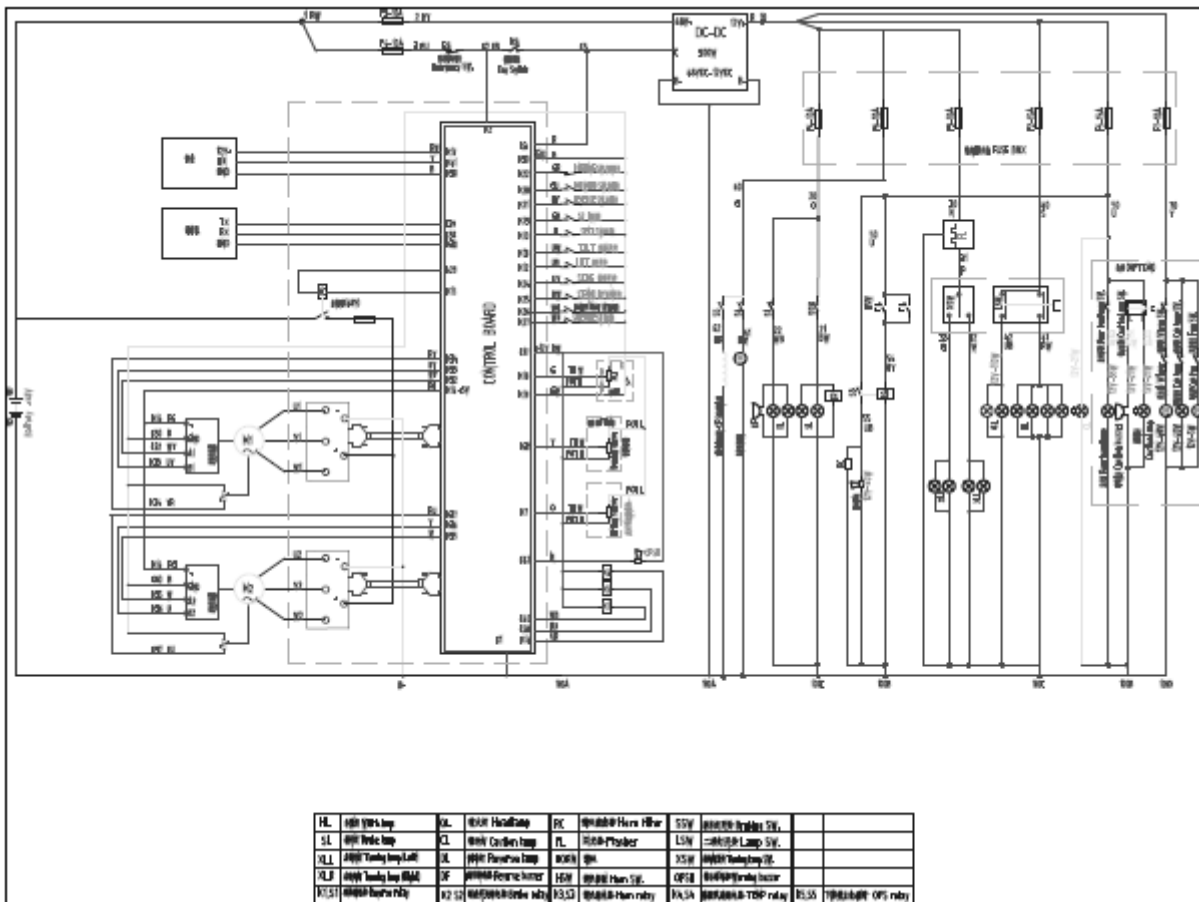
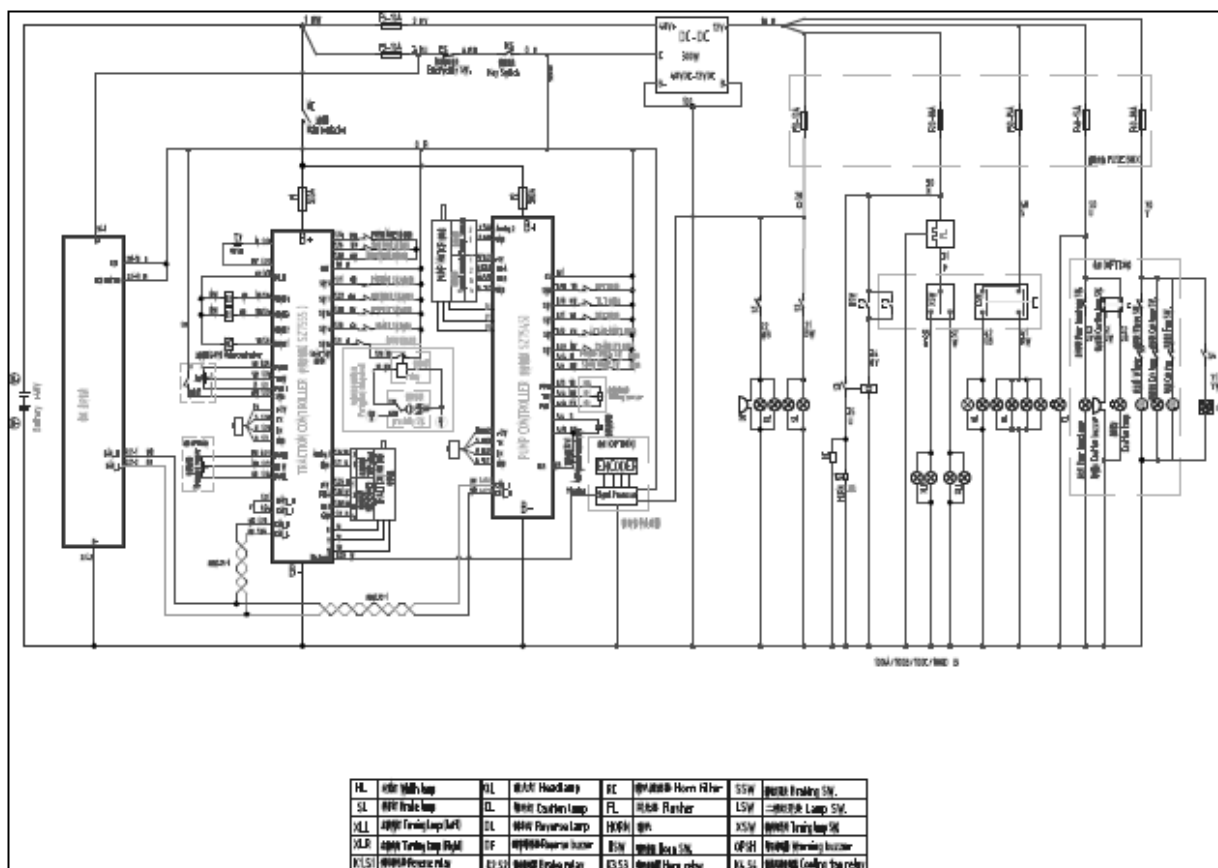


Рис. 4-18. Принципиальная электрическая схема системы (CPD30, 35-НВ3, CPD30, 35-НВ3Р)



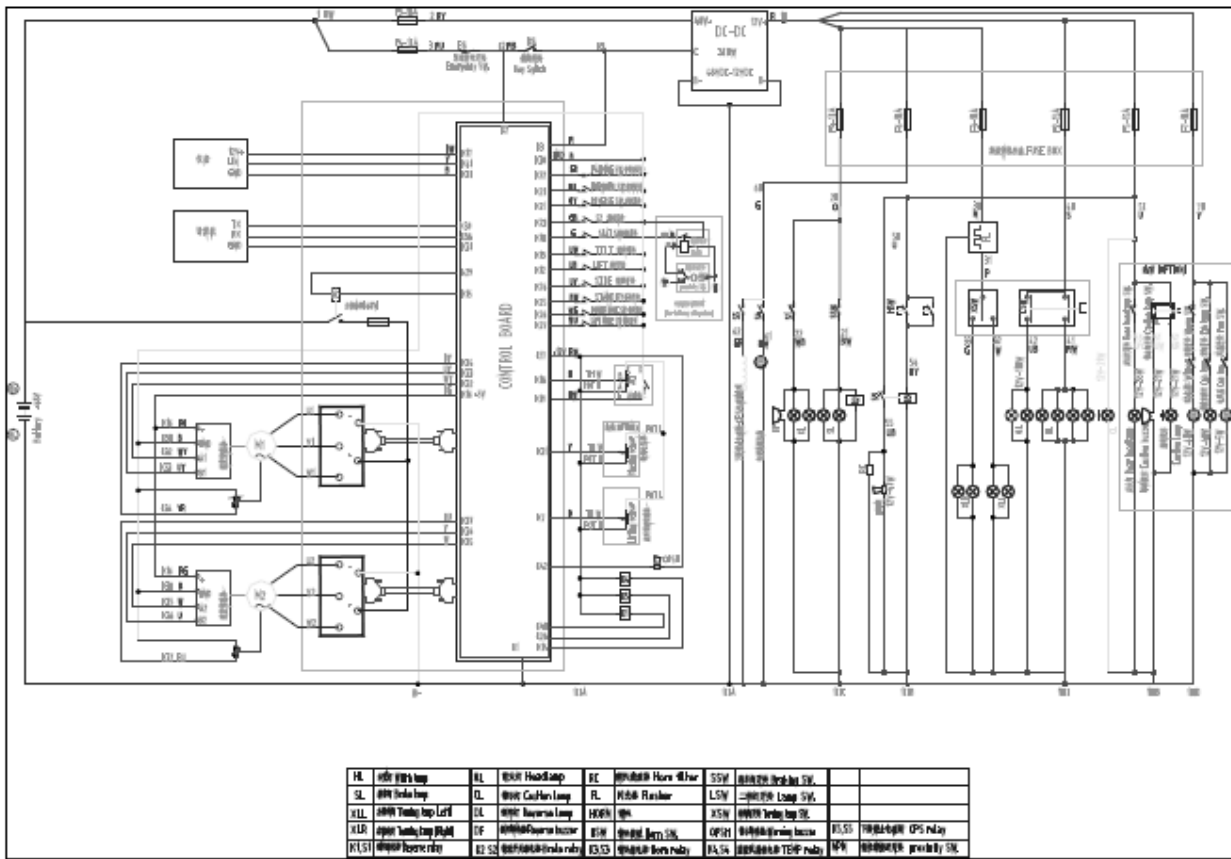
HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота		
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPS	Аварийный зуммер		
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMS	Выключатель медленного режима	STC	Выключатель ограничения скорости

Рис. 4-19. Принципиальная электрическая схема системы (CPD30, 35-HBS)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звукового сигнала	SSW	Выключатель тормоза
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HORN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель лампы поворота
XLR	Лампа поворота (правый)	DF	Зуммер заднего хода	HSW	Выключатель звукового сигнала	QPSH	Аварийный зуммер
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звукового сигнала	SMSW	Выключатель медленного режима

Рис. 4-20. Принципиальная электрическая схема системы (CPD30, 35-НВ7, CPD30, 35-НВ7Р)



HL	Лампа габаритная	QL	Фара	RC	Фильтр звуков ого сигнала	SSW	Выключатель тормоза		
SL	Лампа тормоза	CL	Аварийная лампа	FL	Маяк	LSW	Выключатель лампы		
XLL	Лампа поворота (левый)	DL	Лампа заднего хода	HO RN	Звуковой сигнал	XSW	Выключатель поворота		
XLR	Лампа поворота (левый)	DF	Зуммер заднего хода	HS W	Выключатель звуков ого сигнала	QPSH	Аварийный зуммер	K5, 55	Реле OPS
K1, S1	Реле заднего хода	K2, S2	Реле тормоза	K3, S3	Реле звуков ого сигнала	K4, S4	Реле температуры	NPN	Реле приближения

Рис. 4-21. Принципиальная электрическая схема системы (CPD30, 35-NB8P)

## 4.2. Приборы.

### 4.2.1. Устройство CURTIS.

#### 4.2.1.1. Компоновка панели.

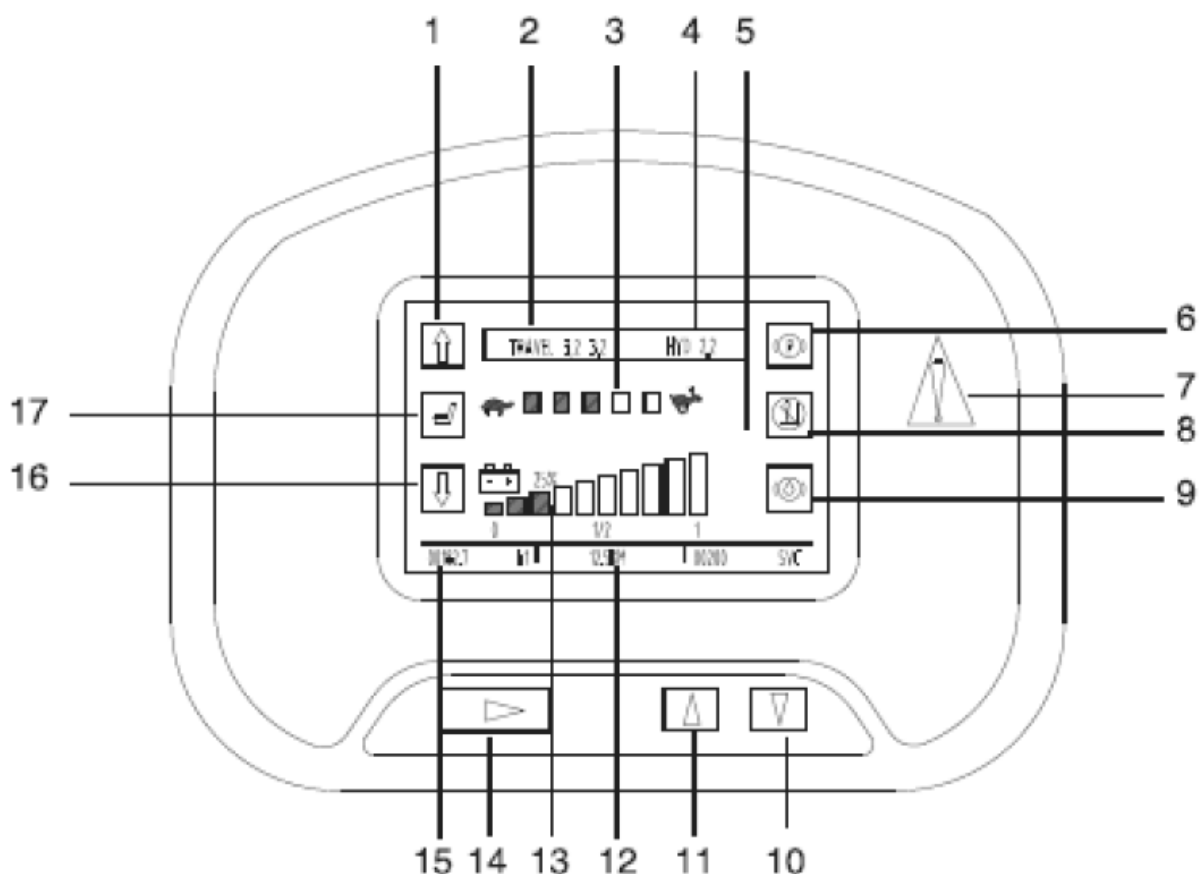


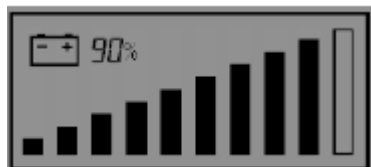
Рис. 4-22. Приборная панель CURTIS:

1 – индикатор движения вперед; 2 – индикатор отказа в тяговом усилии; 3 – указатель скорости перемещения; 4 – индикатор отказа контроллера насоса; 5 – указатель угла поворота рулевого управления; 6 – индикатор положения ручного тормоза; 7 – индикатор отказа; 8 – индикатор остановки подъема; 9 – индикатор режима перемещения; 10 – кнопка выбора; 11 – кнопка выбора; 12 – указатель скорости; 13 – степень заряда аккумуляторной батареи; 14 – кнопка выбора режима; 15 – счетчик часов; 16 – индикатор заднего хода; 17 – индикатор нагрузки на сиденье

#### 4.2.1.2. Функции и их применение.

(1) Жидкокристаллическая панель.

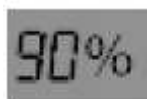
● Индикатор степени заряда аккумуляторной батареи: показывает



такое изображение с десятью колонками; когда количество энергии меньше, чем 2 колонки, мигает изображение



обозначающее слишком низкое количество энергии. Когда количество энергии в аккумуляторной батарее меньше, чем установленная величина для блокирования подъема, возникает

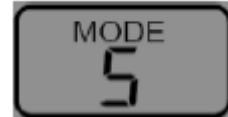


изображение . это показано в процентах количество имеющейся энергии.

● Отображение режима работы: на дисплее будет такое изображение



, когда у погрузчика режим E; когда погрузчик в



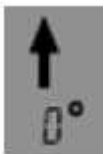
режиме S, на дисплее появляется изображение . Режим работы можно устанавливать с помощью двух кнопок за пределами этого прибора. Отказ в выборе это при режиме E.



● Указатель угла поворота показывает такое изображение . Когда руль идет направо (ошибка. Прим. пер.), то изображение



такое ; а когда перемещение направлено вперед, то такое



; при повороте направо изображение такое



● Указатель скорости: изображение такое , а показываемый диапазон это 0-99,9.



Нужно через CAN выбрать метрическую или британскую систему измерений. При отсутствии выбора показывается в метрической системе.



● Счетчик часов работы: изображение такое . Точность показаний 0,1 часа. Диапазон 9-00000,9 ч. Когда счетчик часов начинает отсчет, мигает буква «h».

- Индикатор перемещения вперед и назад: изображение такое



. Когда погрузчик перемещается вперед, возникает

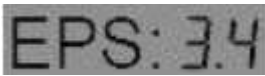


когда погрузчик перемещается назад, то



- Отображение кода ошибки: на дисплее показано



. Здесь показаны коды ошибки тягового усилия, контроллера насоса и ошибку контроллера рулевого управления. Если на погрузчике нет контроллера рулевого управления, то  не отображается.

- Индикатор нагрузки на сиденье: отображается такой рисунок



- Индикатор тревоги количества энергии в аккумуляторной батарее:



отображается такой рисунок . Когда количество энергии аккумуляторной батареи меньше 20%, индикатор мигает.

(2) Светодиодная панель.



- : сигнал тревоги. Индикатор включается, когда работа осуществляется неправильно (например, водитель сошел с погрузчика, а ручной тормоз не задействован).



- : индикатор включается, когда нет тягового усилия, вышел из строя контроллер насоса или контроллер рулевого управления.



- сигнал тревоги при блокировке подъема. Индикатор включается, когда количество энергии в аккумуляторной батарее ниже установленного для блокировки подъема значения.



- индикатор ручного тормоза.

#### 4.2.2. Устройство ZAPI.

##### 4.2.2.1. Компоновка панели.

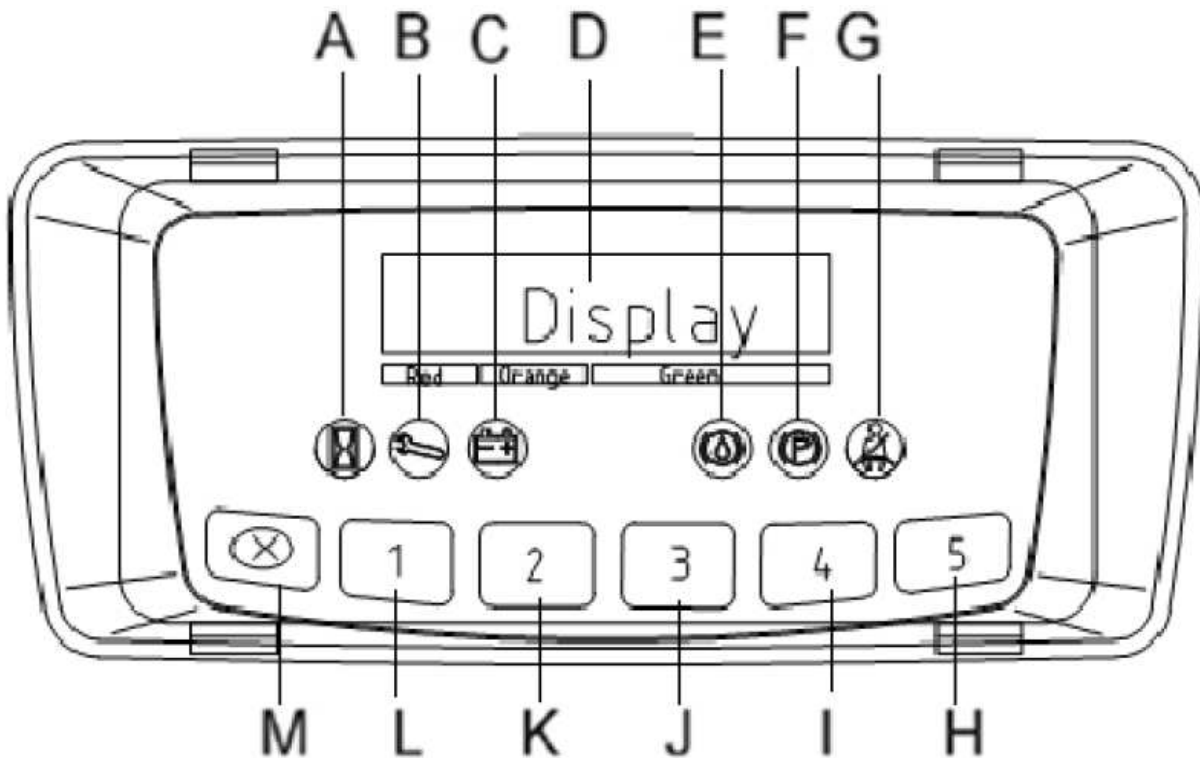


Рис. 4-23. Приборная панель ZAPI SMART:

А – счетчик часов; В – дисплей ошибок; С – дисплей емкости аккумуляторной батареи; D – экран дисплея; E – запасной дисплей; F – индикатор положения ручного тормоза; G – лампочка тревоги нагрузки на сиденье; H – кнопка выключения; I – увеличение параметра; J – снижение параметра; K – перемещение по меню вверх; L – перемещение по меню вниз; M – меню

##### 4.2.2.2. Функции и применение.

Дисплей SMART это умная приборная панель, соединенная с системой погрузчика линией CANBUS. Эта приборная панель обеспечивает диагностику и настраивает систему всего погрузчика.

При подключении гарнитуры ZAPI или инструмента PCWIN к дисплею SMART, возможно считывать и менять установки всех модулей, имеющих в сети CANBUS. Этот дисплей предоставляет водителю интерфейс через главную страницу и ряда подразделов меню.

а) Нужно ключом включить переключатель. Когда на прибор будет подано электропитание, на светодиодном экране покажется надпись «HELI AC SYSTEM». После самотестирования системы на главной странице будут показаны емкость аккумуляторной батареи, скорость погрузчика, настройки по умолчанию (экономичный режим) и часы работы.





Рис. 4-24. Дисплей устройства ZAPI при подаче электропитания (отказов нет)

б) Дисплей емкости аккумуляторной батареи: На указателе степени заряда аккумуляторной батареи имеется 20 полос. После зарядки погрузчика указатель светится полностью (20 полос), если аккумуляторная батарея полностью заряжена. После разряда аккумуляторной батареи ее заряд уменьшается вместе с количеством полос на указателе. Когда все 20 полос указателя заряда аккумуляторной батареи исчезнут, появится предупреждающий символ



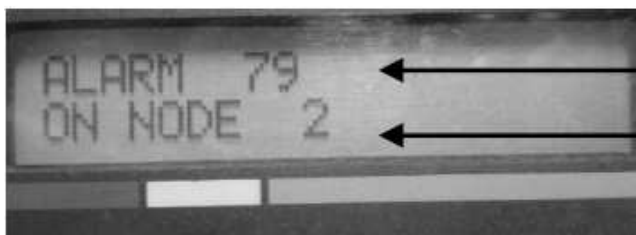
и одновременно начнет мигать символ низкого заряда аккумуляторной батареи и снизится скорость перемещения, отключится подъем. Нужно вовремя заряжать аккумуляторную батарею.

с) Дисплей режима перемещения с тяговым усилием: водитель может выбрать режим с помощью переключателя режима. Текущий режим показан на датчике (см. Рис. 4-11) (по-видимому ошибка в номере – Прим. пер.). Имеются два режима на выбор: E является экономичным режимом и S это режим малой скорости.

д) Дисплей кода ошибки: Если возникает ошибка, то часто



появляется и следует обратиться к Таблице 4-1 с кодами ошибки (первый ряд), которые показаны в WINDOW, номер модуля управления (второй ряд) сети CANBUS, где произошла ошибка, и информацию ZAPI по сети CANBUS.



Fault code

Control module No.

(сверху вниз: Код ошибки; Номер модуля управления)

Рис. 4-25. Интерфейс дисплея ошибок устройства ZAPI

Таблица 4-1

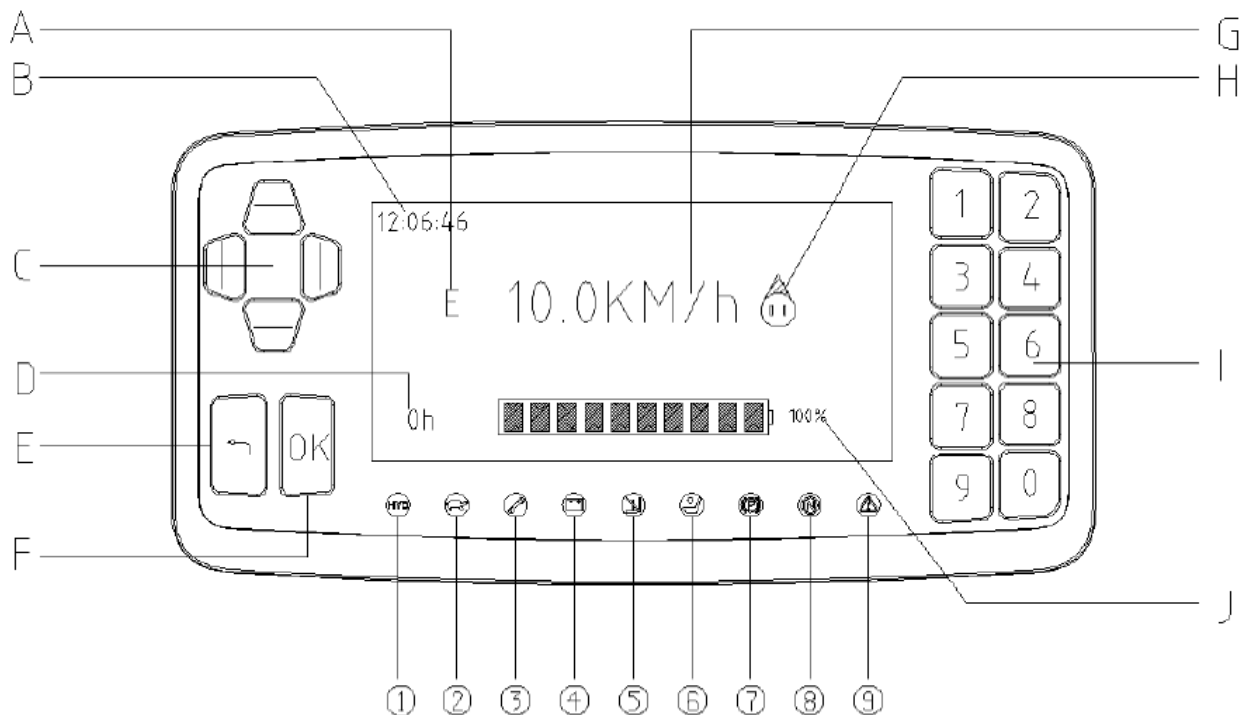
Информация о сети CANBUS устройства ZAPI

Номер в сети CANBUS	Модуль
01	SICOS
02	TRACTION
03	TRACTION MASTER
04	TRACTION SLAVE

04	PUMP
05	EPS-AC
09	MHYRIO
16	SMART DISPALY

#### 4.2.3. Устройство для контроллера движения.

##### 4.2.3.1. Компоновка панели.



А – режим работы; В – текущее время; С – клавиатура навигации; D – счетчик часов; F – клавиша Enter; G – скорость перемещения; H – угол поворота рулевого колеса; I – клавиатура с цифрами; J – степень заряда аккумуляторной батареи

Индикаторы: 1 – ошибка контроллера насоса; 2 – замедленная скорость; 3 – предупреждение об ошибке; 4 – низкий заряд аккумуляторной батареи; 5 – блокирование подъема; 6 – присутствие водителя на сиденье; 7 – ручной тормоз; 8 – нейтральное положение; 9 – предупреждение

##### 4.2.3.2. Функции и применение.

а) Режим работы.

Показывает режим текущей работы, которых два: E и S.

б) Время.

Текущее время показано в виде часы-минуты-секунды.

в) Счетчик часов.

Число означает длительность работы погрузчика. Счетчик часов начинает работать после нажатия клавиши.

г) Скорость перемещения.

Показывает текущую скорость погрузчика в км/ч или миль/ч.

e) Угол поворота рулевого колеса.

Стрелка показывает направление перемещения.

f) Заряд аккумуляторной батареи.

Показывает текущую заряженность аккумуляторной батареи.

Имеется 10 квадратов. Для первых 8 квадратов один пропадает при каждом снижении запаса энергии на 10%. Когда запас энергии останется только 10%, последние два квадрата пропадут одновременно.

g) Блокирование подъема.

Когда подъем блокируется, появляется изображение. Оно не появляется одновременно с высотой подъема.

h) Код ошибки.

Показывается код ошибки.

i) Светодиодный индикатор.

Когда ключевой переключатель включен, прибор автоматически проверит 8 светодиодных индикаторов. 8 светодиодных индикаторов последовательно включатся и затем выключатся.

Когда запаса энергии в аккумуляторной батарее менее 20%, включится индикатор малого запаса энергии; когда запаса энергии в аккумуляторной батарее менее 10%, включится индикатор блокировки подъема.

Когда водитель сходит с сиденья, включается индикатор нагрузки на сиденье.

#### **4.2.4. Устройство Songzheng.**

##### 4.2.4.1. Компоновка панели.

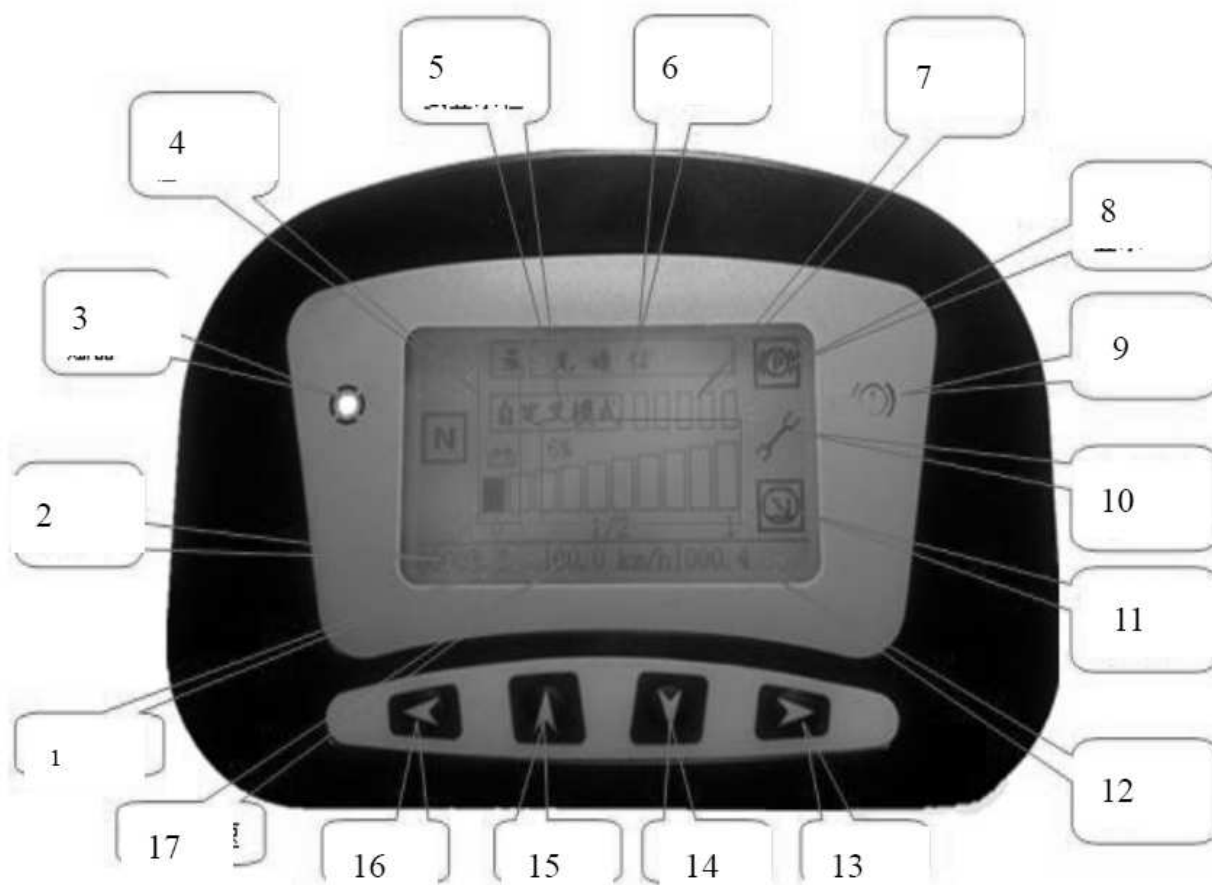
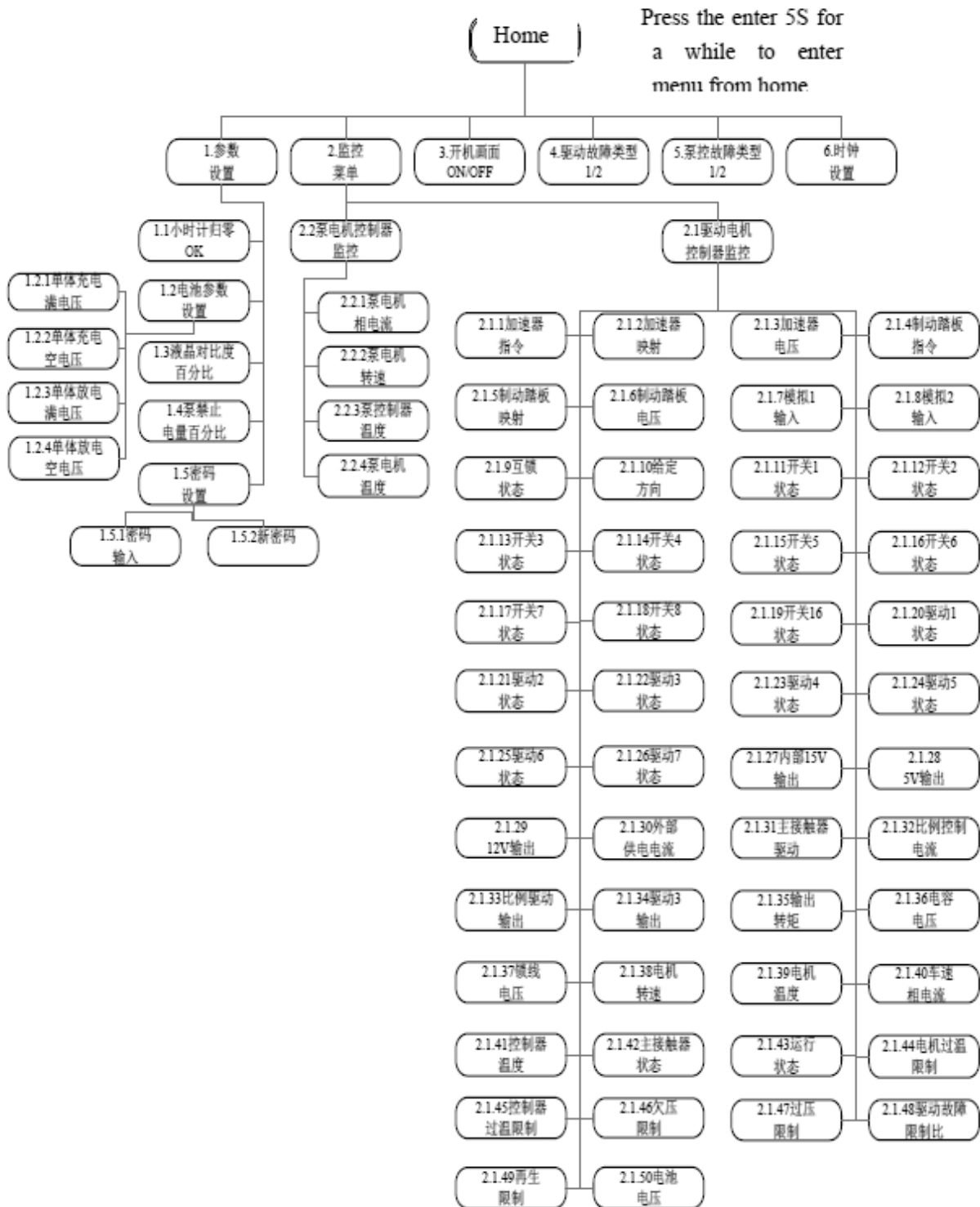


Рис. 4-26. Панель устройства **Songzheng**:

1 – количество электрической энергии в аккумуляторной батарее; 2 – суммарное рабочее время; 3 – датчик света; 4 – шестеренчатые передачи; 5 – дисплей режима работы контроллера; 6 – дисплей ошибки; 7 – дисплей текущей скорости вращения; 8 – дисплей ручного тормоза; 9 – индикатор ошибки; 10 – наличие ошибки; 11 – дисплей недопустимого состояния насоса; 12 – длительность времени работы в данном выезде; 13 – клавиша Enter; 14 – перелистывание страниц вниз; 15 – перелистывание страниц вверх; 16 – клавиша пробела; 17 – текущая скорость

#### 4.2.4.2. Введение в параметры устройства.

(1) Древовидная диаграмма интерфейса дисплея устройства.



(вверху слева направо: Отправная точка; Нужно нажать Enter 5S на некоторое время, чтобы войти в меню из Отправной точки)

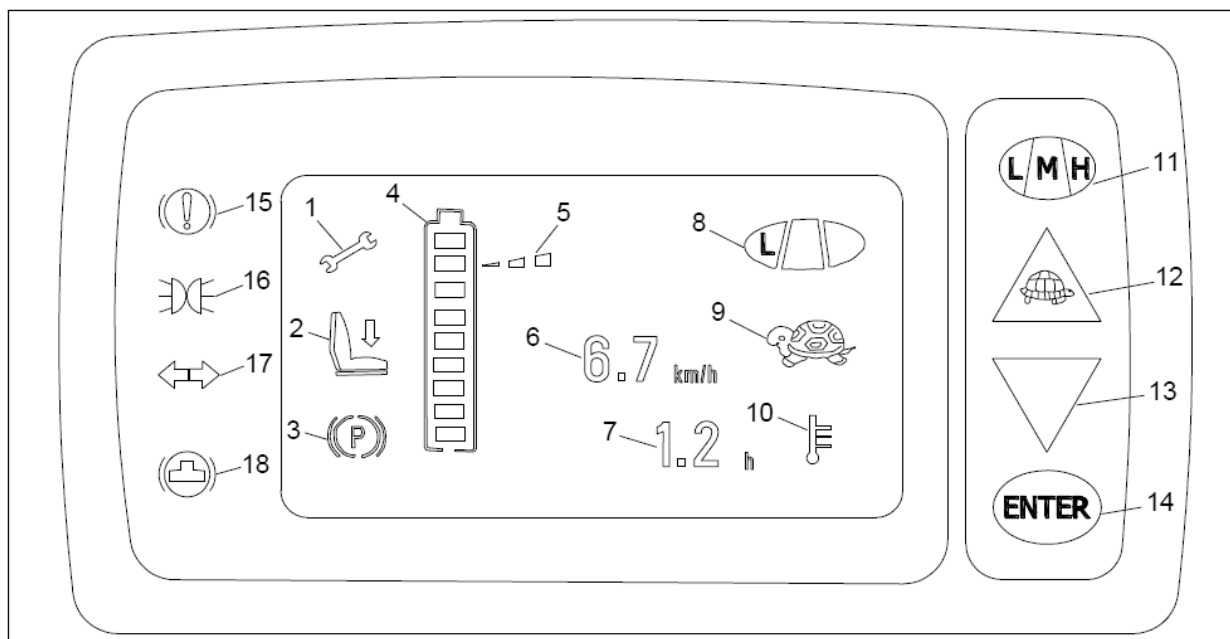
<p>1. Установка параметров.</p> <p>1.1. Обнулить счетчик часов.</p> <p>1.2. Установка параметров аккумуляторной батареи.</p> <p>1.2.1. Напряжение при зарядке полного одиночного элемента</p> <p>1.2.2. Напряжение при зарядке пустого одиночного элемента</p> <p>1.2.3. Напряжение при разрядке полного одиночного элемента</p> <p>1.2.4. Напряжение при разрядке пустого одиночного элемента</p> <p>1.3. Процент контрастности жидких кристаллов</p> <p>1.4. Величина оставшегося заряда в аккумуляторной батарее в процентах для запрета работы насоса</p> <p>1.5. Установка пароля</p> <p>1.5.1. Ввод пароля</p> <p>1.5.2. Новый пароль</p>	<p>2. Меню монитора</p> <p>2.1. Монитор контроллера мотора привода</p> <p>2.1.1. Состояние акселератора</p> <p>2.1.2. Отображение акселератора</p> <p>2.1.3. Напряжение на акселераторе</p> <p>2.1.4. Состояние тормозной педали</p> <p>2.1.5. Отображение тормозной педали</p> <p>2.1.6. Напряжение на тормозной педали</p> <p>2.1.7. Аналоговый вход 1</p> <p>2.1.8. Аналоговый вход 2</p> <p>2.1.9. Состояние блокировки</p> <p>2.1.10. Заданное направление</p> <p>2.1.11-2.1.19 Состояние переключателей 1-8, 16</p>
<p>2.1.20-2.1.26. Состояние драйв 1-7</p> <p>2.1.27. Подача внутренних 15 В</p> <p>2.1.28. Выход 5 В</p> <p>2.1.29. Выход 12 В</p> <p>2.1.30. Ток внешнего источника электропитания</p> <p>2.1.31. Привод основного контактора</p> <p>2.1.32. Пропорциональный ток управления</p> <p>2.1.33. Пропорциональный выход драйва</p> <p>2.1.34. Выход драйва 3</p> <p>2.1.35. выход момента вращения</p> <p>2.1.36. Емкостное напряжение</p> <p>2.1.37. Напряжение блокирующего провода</p> <p>2.1.38. Скорость мотора</p> <p>2.1.39. Температура мотора</p> <p>2.1.40. Ток фазы скорости</p> <p>2.1.41. Температура контроллера</p> <p>2.1.42. Состояние главного контактора</p> <p>2.1.43. Состояние работы</p> <p>2.1.44. Предел повышения температуры мотора</p> <p>2.1.45. Предел повышения температуры контроллера</p> <p>2.1.46. Предел снижения напряжения</p> <p>2.1.47. Предел повышения</p>	<p>2.2. Наблюдение за контроллером мотора насоса</p> <p>2.2.1. Фаза тока мотора насоса</p> <p>2.2.2. Скорость мотора насоса</p> <p>2.2.3. Температура контроллера мотора насоса</p> <p>2.2.4. Температура мотора насоса</p> <p>3. Пуск Вкл./Выкл.</p> <p>4. Ошибка привода типа <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>5. Ошибка управления насосом типа <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>6. Установка часов</p>

напряжения 2.1.48. Предельное соотношение отказов драйва 2.1.49. Предел по регенерации	
--	--

(2) Объяснение параметров.

- Пуск ВКЛ./ВЫКЛ.: Нужно включить и выключить страницу пуска измерителя.
- Ошибка драйва типа ½: 1 означает, что тип ошибки в коммуникации драйва это CAN связь; 2 означает, что тип ошибки драйва это ошибка кода коммуникации (для измерителя с функцией).
- Ошибка управления насосом типа ½: 1 означает, что тип коммуникационной ошибки насоса это коммуникация CAN; 2 означает, что тип ошибки управления насоса это коде коммуникации (для измерителя с функцией).
- Установка часов: Нужно ввести в счетчик действующее время. Время нужно переустанавливать, если было отключение электропитания.
- Обнуление счетчика часов: Этот параметр может обнулить счетчик часов. Подразумевается, что счетчик часов определяет суммарное время. (Эта функция требует введения пароля).
- Процент контрастности жидких кристаллов: Для этого параметра контрастность может быть отрегулирована (она не может устанавливаться равной 0 или 100%) (Эта функция требует введения пароля).
- Величина оставшегося заряда в аккумуляторной батарее в процентах для запрета работы насоса: Для этого параметра нужно настроить на количество электрической энергии, при которой насос остановит подъем или наклон. (Эта функция требует введения пароля).
- Ввод пароля: Перед установкой этого параметра он должен быть изменен после повторного ввода пароля. (Пароль по умолчанию 000001).
- Новый пароль: Нужно изменить пароль после ввода пароля в этом параметре.
- Наблюдение за контроллером приводного мотора: В соответствии с меню наблюдение осуществляется за состоянием контроллера перемещения.
- Наблюдение за контроллером мотора насоса: В соответствии с меню наблюдение осуществляется за состоянием контроллера насоса.

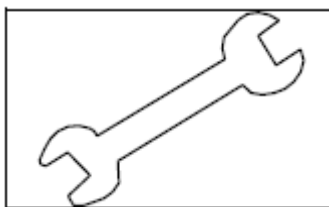
#### 4.2.5. Устройство Fanji.



№ п/п	Наименование	№ п/п	Наименование
1	Предупреждение о наступлении срока текущего ремонта системы	10	Индикатор превышения температуры
2	Индикатор давления на сиденье (опция)	11	Клавиша смены режима работы (L-M-H)
3	Индикатор ручного тормоза	12	Переустановка на повышение замедленной скорости и понижение
4	Запас электрической энергии в аккумуляторной батарее	13	Вверх и вниз / перемещение между суммарным временем, суммарным пробегом и весом груза
5	Указатель скорости перемещения	14	Клавиша режима диагностики / возврат к исходной странице
6	Скорость перемещения и код ошибки	15	Индикатор ошибки
7	Суммарное время / суммарный пробег / вес груза	16	Световой индикатор (не задействован)
8	Дисплей режима работы	17	Световой индикатор рулевого управления (не задействован)
9	Замедленная скорость	18	Индикатор низкого уровня тормозной жидкости (не задействован)

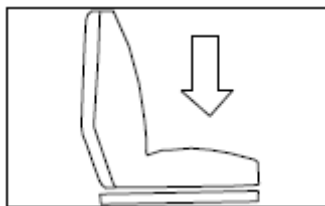
1. Предупреждение о наступлении времени текущего ремонта.





В системе установлен регулируемый интервал текущего ремонта. Когда установленное время приходит, это изображение появится, чтобы напомнить водителю, что нужно провести текущий ремонт погрузчика. В настоящее время эта функция не действует.

2. Индикатор нагрузки на сиденье водителя (опция).



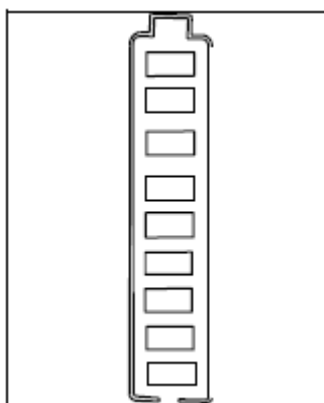
Когда водитель сходит с сиденья, на панели будет виден индикатор. Это означает, что разъединился выключатель в сиденье. В это время погрузчик не может перемещаться или осуществлять подъем. Эта функция действует только с сиденьем OPS.

3. Индикатор ручного тормоза.



При задействовании ручного тормоза индикатор будет виден. При отпуске ручного тормоза этот индикатор не будет виден.

4. Наличие электрической энергии в аккумуляторной батарее.



На рисунке показан запас электрической энергии в аккумуляторной батарее. Это означает, что электрической энергии тем больше, чем больше видна сетка.

Когда электрической энергии менее 20%, это означает, что видны только два окошка, индикатор наличия электрической энергии будет мигать все это время, а скорость будет ограничена больше, чем на 50% от минимальной скорости. Когда запас электроэнергии

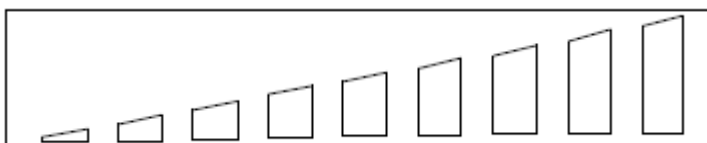
примерно равен 10%, на панели будет виден код ошибки. В это время скорость будет снижена наполовину и функция подъема будет выключена (Она может быть установлена по требованию покупателя).



Примечание:

Когда видны только два окошка, то в это время запас электрической энергии примерно от 20% до 30%. Желательно остановить работу погрузчика и вовремя зарядить аккумуляторную батарею или срок службы батареи сильно пострадает (Установка может быть выполнена по требованию покупателя).

5. Указатель скорости перемещения.



Этот указатель показывает скорость перемещения. Чем больше скорость, тем больше видно окошек. 9 окошек означает максимальную скорость и 0 окошек означает, что скорость равна 0.

6. Скорость перемещения.



Показана скорость перемещения погрузчика.

7. Суммарное время/суммарный пробег/вес груза.

Устройство покажет суммарное время, суммарный пробег и вес груза. Нужно удерживать клавишу 13 в течение примерно 3 с, тогда суммарное время, суммарный пробег и вес груза будут показаны один за другим по кругу.

**Дисплей с суммарным временем.**



Показывается суммарное время, которое погрузчик работал.

**Дисплей с суммарным пробегом.**



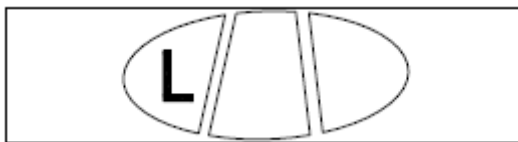
Показывается суммарный пробег, который погрузчик проехал.

**Дисплей с весом груза.**



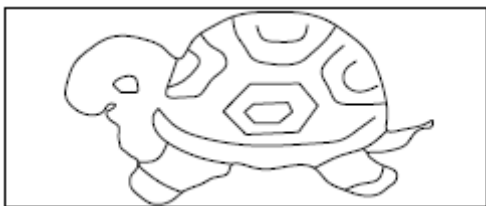
Показывается вес груза. Обычно эта функция действует.

#### **8. Дисплей режима расхода электрической энергии.**



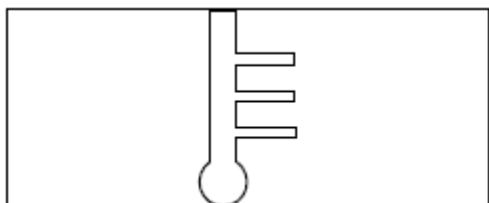
Существует три режима расхода электрической энергии, это L (экономичный), M (стандартный) и H (высокий). С помощью клавиши 11 эти три режима сменяют друг друга по кругу. Расход электрической энергии последовательно увеличивается, но длительность работы снижается. Обычно рекомендуется работать при режиме L или M. Работа при режиме H, когда требуется много электрической энергии, такой как подъем по склону с большим уклоном и так далее.

#### **9. Малая скорость перемещения.**



При нажатии на клавишу 12, будет показан индикатор малой скорости и это означает, что действует режим малой скорости. Когда погрузчик находится в таком режиме малой скорости, не имеет значения, в каком режиме находится погрузчик (или L, M или H), скорость мотора перемещения снижается, и скорость перемещения снижается. Режим малой скорости не влияет на работу мотора насоса.

#### **10. Индикатор превышения температуры.**



Когда температура превышает регулируемое значение, установленное системой, на устройстве будет показано такое изображение. Это изображение будет показано как при перемещении и привод насоса достигнет 90 градусов или масляный насос достигнет 145 градусов или мотор перемещения достигнет 120

градусов. При этом температура погрузчика слишком высокая и работать на погрузчике запрещается. Следует работать после охлаждения погрузчика.

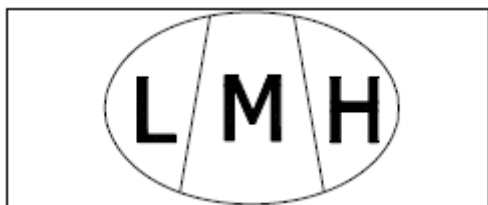
При просмотре других параметров мотора или контроллера при режиме диагностики, эти величины также будут показаны.



**Примечание:**

- Безопасные величины температуры мотора перемещений и мотора масляного насоса можно переустановить посредством подключения компьютерной программы и контроллера.

#### 11. Клавиша смены режима расхода электрической энергии (L-M-N).



У этой клавиши есть две функции: одна это передвигать три энергетических режима (L, M и N) и вторая – передвигать последовательно три интерфейса.

Нужно нажать на клавишу L/M/N на домашней странице, три режима работы будут сдвигаться последовательно L, M и N в правом углу устройства.

При нажатии клавиши Enter в течение примерно 5 с устройство входит в режим диагностики. Затем нужно нажать на клавишу L/M/N и экран будет сдвигаться последовательно среди записанных интерфейса запроса неисправностей, интерфейса версии программного обеспечения и интерфейса списка параметров погрузчика.

#### 4.3. Контроллер.

На вилочном погрузчике с противовесом данной серии использован контроллер мотора CURTIS, импортированный из Америки или контроллер мотора ACE2, импортированный из Италии или китайский контроллер Songzheng с превосходной скоростью регулирования характеристик, хорошей безопасностью, гибкостью и первоклассной защитой и т.д.

Сборка контроллера включает в себя контроллер мотора, контактор, набор реле, плавкий предохранитель, OPS зуммер предупреждения, электронную защиту (система CURTIS), вентилятор радиатора (система ZAPI) и соответствующий жгут проводов.

**Примечание: Изготовитель предоставит гарантию качества для контроллера мотора, и изготовитель будет своевременно информирован о послепродажном обслуживании в случае выхода из**

**стройка. Пожалуйста, не открывайте ее для текущего ремонта без полномочий от изготовителя. Пользователи будут нести ответственность за ущерб человеку или собственности, причиненный текущим ремонтом без разрешения.**

#### **4.4. Мотор.**

##### **4.4.1. Спецификация мотора.**

Таблица 4-2

Спецификация моторов

Погрузчик	CPD10~15- HA (C)	CPD18HC	CPD10~15HB CPD15~ 18-HD	CPD20~25- HA	CPD20~ 25-HB	CPD30~ 35HB
Модель мотора перемещения	TSW132/4-195LT31-1	TSW132/4-195LT31-1	TSW132/4-195LT31-1	TSP180/4-140	TSP180/4-140	TSP180/4-140
Номинальная мощность	8 кВт/44Гц	8 кВт/44Гц	8 кВт/44Гц	11,1 кВт/42 Гц	11,1 кВт/42 Гц	11,1 кВт/42 Гц
Номинальное напряжение	34 В	34 В	34 В	34 В	34 В	34 В
Номинальный ток	190 А	190 А	190 А	159 А	159 А	159 А
Номинальная скорость	1280 об/мин	1280 об/мин	1280 об/мин	1228 об/мин	1228 об/мин	1228 об/мин
Модель мотора подъема	XQD-7.5-3S	XQD-8.6-3S		XQD-10-4S		
Способ возбуждения	Последовательное возбуждение	Последовательное возбуждение		Последовательное возбуждение		
Номинальная мощность	7,5 кВт	8,6 кВт		10,5 кВт		
Номинальное напряжение	48 В	48 В		48 В		
Номинальный ток	210 А	260 А		275 А		
Номинальная скорость	1550 об/мин	1550 об/мин		1600 об/мин		
Модель мотора подъема			TSW112/4-150LP52-2		TSP112/4-195	YDB15-4HL
Номинальная мощность			10 кВт/75 Гц		12 кВт/75 Гц	15 кВт/76,5 Гц
Номинальное напряжение			31 В		31 В	31 В
Номинальный ток			278 А		278 А	395 А
Номинальная скорость			2153 об/мин		2153 об/мин	2200 об/мин

##### **4.4.2. Проверка и текущий ремонт моторов постоянного тока.**

(1) Ежедневная проверка.

- a) Сопротивление изоляции. Предельное значение ( $\geq 1 \text{ M}\Omega$ ).
- b) Ротор должен вращаться легко и без задевания.
- c) Нужно проверить подсоединение мотора, прочное ли оно.

d) Нужно проверить чистоту между пластинами коллектора.

**Примечание: При проведении обслуживания масляные загрязнения между пластинами должны быть удалены безворсовой тканью, смоченной в спирте, и порошком из материала электрических щеток.**

e) Нужно проверить, не ослабло ли подсоединение и прочно ли закреплен щеткодержатель.

f) Правильное ли и не изменилось ли расстояние между щеткодержателем на стойке и поверхностью коллектора (2-4 мм).

h) Поверхность соприкосновения между щеткой и коллектором не должна быть менее 80%, а при необходимости перед установкой нужно отполировать ее наждачной бумагой типа 00.

#### (2) Ежедневный текущий ремонт.

Нужно осмотреть поверхность мотора на наличие грязи или других прилипших частиц на корпусе, чтобы избежать ухудшения теплоотдачи. Следует каждые полгода проводить такие работы, как:

a) Проверка наружной поверхности мотора и ее очистка, удаление пыли.

b) Проверка, чистка и замена подшипников; нужно внимательно следить, не появился ли ненормальный шум.

c) Проверка и замена щеток, проверка и текущий ремонт коллектора.

После длительной эксплуатации обычно поверхности коллектора имеют светло-красный цвет.

Нужно снять и отполировать щетки.

a) Нужно отполировать щетки тонкой наждачной тканью, при полировании тянуть наждачную ткань вправо или влево.

b) После полирования щеток тонкой наждачной тканью и чистки коллектора, мотор должен поработать с предельной скоростью, чтобы убедиться в безопасности его работы до тех пор, пока поверхность щеток не отполируется.

#### (3) Условия работы.

a) Высота местности не более 1200 м.

b) Температура в пределах  $-25^{\circ}\text{C}$ – $+40^{\circ}\text{C}$ .

c) Относительная влажность менее 100%, образование росы на поверхности мотора.

#### (4) Возможные неисправности и способы их устранения.

Отказы мотора постоянного тока в основном происходят в коллекторной части, характеристики и причины приведены в следующей таблице.

Таблица 4-3

Возможные неисправности мотора и способы их устранения

№ п/п	Характеристика коллектора	Возможная причина
-------	---------------------------	-------------------

1	Все медные листы черного цвета	Неправильное подпружинивание щетки
2	Среди коллекторных элементов есть группы черного цвета при наличии регулировки	Между элементами коллектора или обмотками ротора есть короткое замыкание, плохая пайка или коллекторные пластины и обмотки разъединились
3	Среди коллекторных элементов есть группы черного цвета без выполнения регулировки	Смещен центр коллектора, и поверхность коллектора не цилиндрическая или плоская
4	Щетки изношены, изменили цвет и расслоились	Мотор вибрирует, расстояние между щеткодержателем и щеткой слишком большое, расстояние между щеткодержателем и поверхностью коллектора слишком большое. Тальк между пластинами коллектора спрессовался, материал или тип щеток неправильный.
5	Большие искры на коллекторе	Мотор перегружен. Коллектор загрязнен, у щетки плохой контакт, недостаточное давление или щетка застряла, держатель щеток стал двигаться или вибрировать, неправильная полярность и последовательность
6	Щетка и подводка к щетке нагреваются	Большие искры от щеток, плохой контакт между щетками и подводкой, сечение подводки недостаточное
7	При работе щеток слышен шум	Недостаточно гладкая поверхность коллектора

**Примечание:** В случае отклонений в работе, нужно отключить электропитание, затем проверить и провести текущий ремонт мотора.

#### **4.5. Аккумуляторная батарея.**

##### **4.5.1. Спецификация аккумуляторной батареи.**

**Спецификация аккумуляторной батареи (стандарт)**

Погрузчик	CPD10~ 15-НА(В)	CPD15~ 18-НС(Д)	CPD20~ 25-НА(В)	CPD30~35-НВ
Модель	5PZS 400	6PZS 480	5PzS 600(Н)	7PZS700Н
Емкость	400 Ач	480 Ач	600 Ач/5	700 Ач/5
Напряжение	48 В	48 В	48 В	48 В
Количество элементов	24	24	24	24

**Примечание: Если пользователю нужно, то могут быть поставлены аккумуляторные батареи с большой емкостью или импортные.**

**4.5.2. Использование аккумуляторной батареи.**

Правильная эксплуатация и ежедневный уход за свинцово-кислотной аккумуляторной батареей имеет огромное влияние на характеристики и ресурс аккумуляторной батареи, следовательно, пользователи должны выполнять уход и обслуживание независимо от условий и в соответствии с инструкциями по уходу, предоставленными изготовителем.

**4.5.3. Уход за аккумуляторной батареей и на что обращать внимание.**

(1) Поверхность аккумуляторной батареи должна оставаться чистой и сухой. Ее клеммы и соединительные кабели должны постоянно проверяться, а ослабленные или имеющие плохой контакт должны быть вовремя подтянуты.

(2) Во избежание короткого замыкания, не допускается класть на аккумуляторную батарею любые токопроводящие предметы.

(3) Первая зарядка новой аккумуляторной батареи перед использованием это начальная зарядка, и зарядки при последующем использовании будут обычными. Длительность обычной зарядки отличается по емкости аккумуляторной батареи и степени разрядки, и обычно разрядка составляет 70%-100%, а длительная зарядка требует примерно 8-12 часов.

(4) Нужно открыть наливные крышки при зарядке аккумуляторной батареи и закрыть их по окончании зарядки.

(5) При зарядке аккумуляторной батареи выделяются газообразный водород и кислород, следовательно, убедитесь, что вентиляция хорошо работает и отсутствует пламя и дым для предотвращения взрыва.

(6) В ходе использования и зарядки, происходит естественное испарение и электролиз водяной составляющей электролита, что повышает плотность, так что надо постоянно добавлять



дистиллированную воду, чтобы сохранять уровень и плотность электролита нормальными.

(7) В процессе эксплуатации следует избегать излишнюю разрядку (то есть падение напряжения на элементе аккумуляторной батареи ниже 1.7 В) и чрезмерную зарядку, поскольку они серьезно влияют на срок службы и характеристики аккумуляторной батареи.

(8) Аккумуляторная батарея должна быть заряжена в течение 24 часов после работы. Если этого не сделать вовремя, то недозаряд, чрезмерный разряд или неиспользование в течение длительного времени без дополнительной зарядки приведет к вулканизации пластин внутри аккумуляторной батареи и в результате произойдет ухудшение характеристик и возникнут серьезные трудности при использовании.

(9) При эксплуатации один раз в месяц должна производиться уравнивающая зарядка, чтобы все элементы аккумуляторной батареи стали хорошо сбалансированы и были в хорошем состоянии при работе.

#### **4.5.4. Уход и хранение.**

(1) Аккумуляторная батарея должна храниться в сухом, хорошо вентилируемом складе, в стороне от прямого солнца. Температура внутри должна быть 5-40°C.

(2) Хранить аккумуляторную батарею нужно вдали от источников тепла, на расстоянии не менее 2 м.

(3) Аккумуляторная батарея не должна быть перевернута или лежать на боку. По ней нельзя ударять или класть тяжелые предметы.

(4) Вблизи не должно быть каких-либо жидкостей или опасных инородных веществ. Не должна попадать какая-либо металлическая пыль.

(5) Нельзя хранить аккумуляторную батарею с залитым электролитом. Если нужно, следует полностью зарядить аккумуляторную батарею. Нужно точно выставить уровень и плотность электролита. Во время хранения нужно заряжать аккумуляторную батарею один раз в месяц.

#### **Примечание:**

**(1) При зарядке процесс должен быть приостановлен тогда, когда температура превысит 40°C.**

**(2) Срок службы аккумуляторной батареи будет уменьшен, если температура электролита превысит 50°C.**

**(3) Нельзя заряжать аккумуляторную батарею при низкой температуре (например, в холод на улице), это сократит срок службы аккумуляторной батареи.**

#### **Примечание:**

(1) Номинальное напряжение тяговой аккумуляторной батареи не является безопасным, и при касании произойдет электрический удар, так что нужно выполнять правила безопасности.

(2) Тяговая аккумуляторная батарея является свинцово-кислотной, и электролит это раствор серной кислоты. Так что при тестировании, заливке, регулировке аккумуляторной батареи, нужно носить средства защиты, чтобы избежать несчастного случая.

(3) Кожух зарядного устройства это металлический проводник, следовательно, должно быть гарантировано заземление, чтобы предотвратить поражение электрически током.

(4) Нельзя отсоединять кабели от аккумуляторной батареи, когда зарядное устройство не выключено. Особое внимание должно быть уделено тому, чтобы батарея не было недозаряжена, так как это будет причиной возникновения большой искры.

#### 4.5.5. Возможные неисправности и способы их устранения.

Причины неисправности у аккумуляторной батареи могут быть различными, их нет только при качественном изготовлении и должном хранении при транспортировке, а в большинстве случаев из-за неправильного текущего обслуживания. Нужно найти неисправности и вовремя проанализировать из причины, принять эффективные меры по их устранению как можно скорее.

Таблица 4-5

Возможные неисправности аккумуляторной батареи и способы их устранения

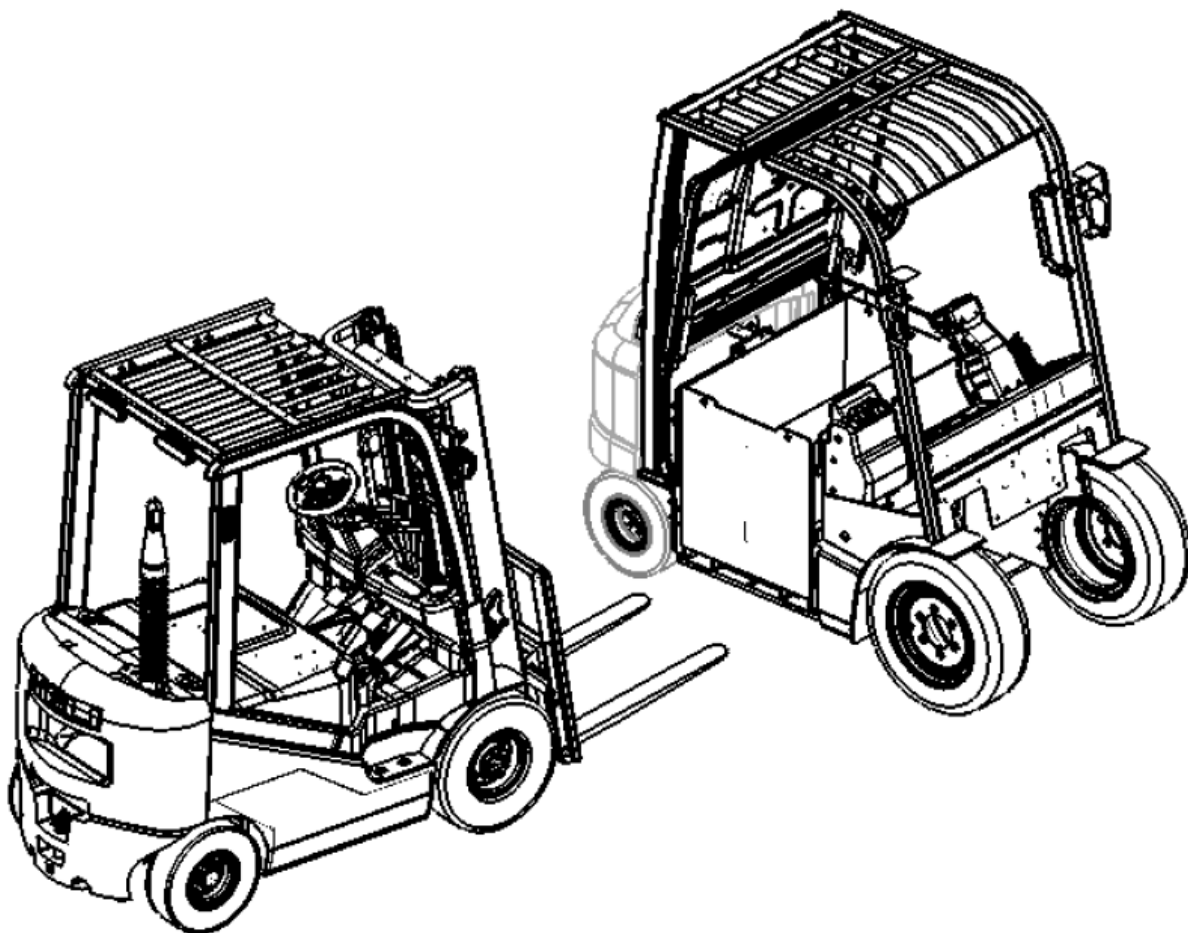
Неисправность	Характеристики	Возможные причины	Меры по устранению
Сульфатация пластин	1) Падение емкости аккумуляторной батареи. 2) Низкая плотность электролита (уровень ниже нормального). 3) Высокое напряжение в начале или в конце зарядки. 4) Воздушные пузыри в начале зарядки или в ходе ее. 5) Быстрое повышение температуры электролита в ходе зарядки.	1) Неэффективная первая зарядка. 2) Неэффективная зарядка в течение длительного периода. 3) Многократная разрядка. 4) Не выполнена вовремя зарядка после разрядки. 5) Высокая плотность электролита. 6) Низкий уровень электролита.	1) Когда все еще не так серьезно, нужно провести выравнивающую зарядку. 2) Когда все еще не так серьезно, нужно попробовать гидротерапевтику. 3) Нельзя превышать допустимую разрядку. 4) Плотность электролита должна быть ниже обычного. 5) Уровень электролита и наличие

		<p>7) Не было своевременной выравнивающей зарядки.</p> <p>8) Слишком низкий или высокий ток разрядки.</p> <p>9) Загрязненный электролит.</p> <p>10) Внутреннее короткое замыкание или искривление пластин</p>	загрязнений должны быть в установленных пределах.
Внутреннее короткое замыкание	<p>1) Низкое напряжение аккумуляторной батареи или близкое к нулю при зарядке.</p> <p>2) Немного или нет воздушных пузырьков в конце зарядки.</p> <p>3) Быстрое повышение температуры электролита или медленное или отсутствие повышения плотности электролита.</p> <p>4) Низкое напряжение аккумуляторной батареи при условии разомкнутой цепи или быстрое падение к предельному значению при разрядке.</p> <p>5) Серьезный саморазряд.</p>	<p>1) Искривление пластин; расширение активной массы; осыпание активной массы.</p> <p>2) Большой осадок.</p> <p>3) Попадание проводника в аккумуляторную батарею.</p>	<p>1) Нужно заменить пластину.</p> <p>2) Нужно убрать осадок и удалить проводник.</p> <p>3) Нужно заменить пластину.</p>
Осыпание активной массы	<p>1) Снижение емкости аккумуляторной батареи.</p> <p>2) Мутный электролит.</p> <p>3) Большой осадок.</p>		

#### 4.5.6. Введение в способ боковой замены аккумуляторной батареи.

Традиционный метод подъема это стандартный способ для замены аккумуляторной батареи на электропогрузчике и боковая замена это опция для машин серии НЗ грузоподъемностью 3-3,5 т. Точнее, способов боковой смены аккумуляторной батареи существует два, один это вытаскивание сбоку и другой это поднятие. Для поднятия сбоку это означает, что при смене аккумуляторной батареи нужно поднять батарею с помощью вилочного погрузчика. Подъем сбоку рекомендуется для вилочных погрузчиков грузоподъемностью 3-3,5 т, поскольку они тяжелые. Способ вытаскивания сбоку означает, что когда меняется аккумуляторная батарея, она вытаскивается на транспортную подставку и затем батарея меняется. Этот способ может использоваться для погрузчиков грузоподъемностью 1-2,5 т, поскольку погрузчик легкий. Подробности указаны ниже.

#### **4.5.6.1. Способ подъема сбоку при смене аккумуляторной батареи.**

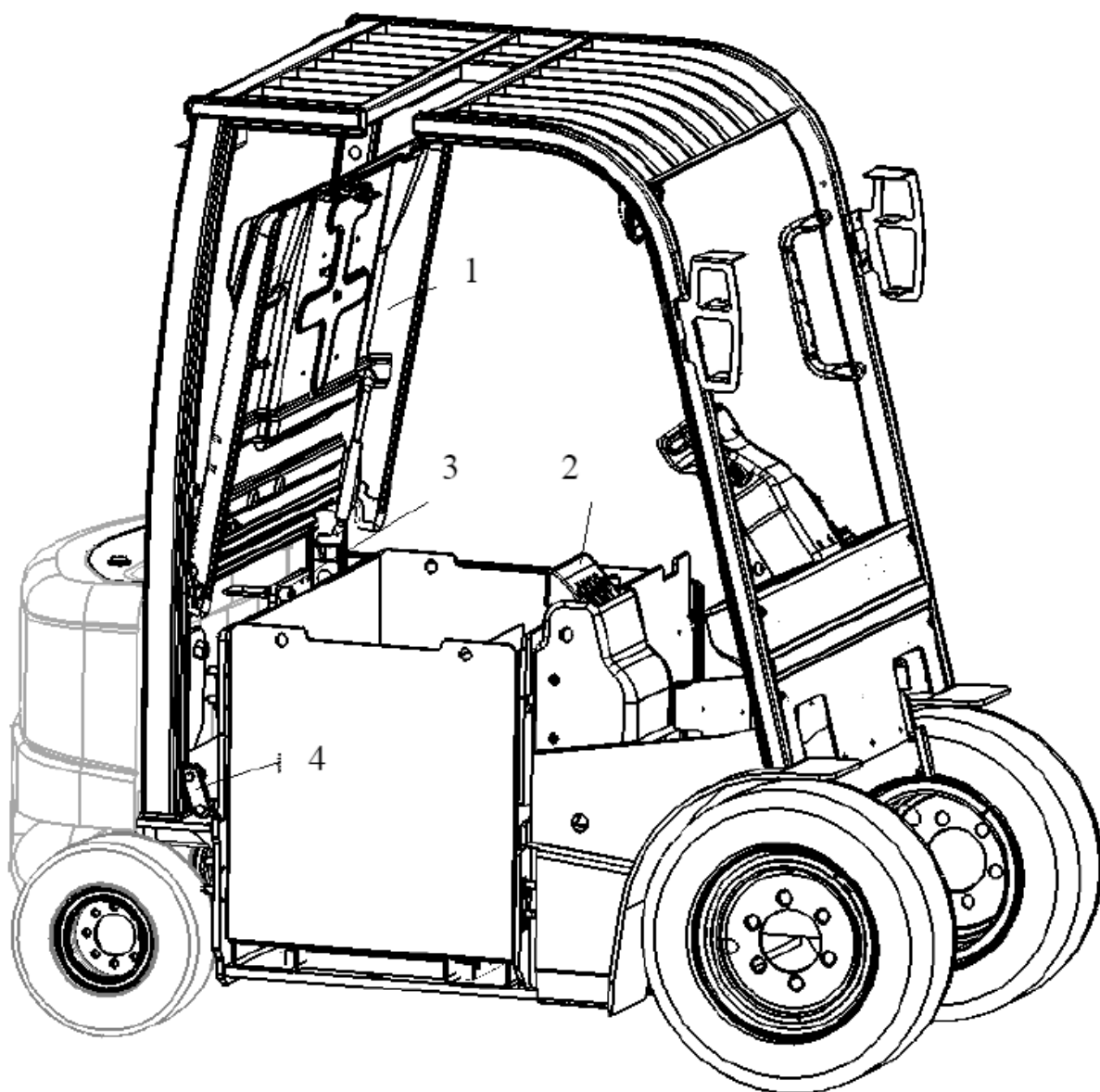


(1) Нужно повернуть ключ в переключателе в положение Выключено и разблокировать работу клапана. Нужно повернуть кронштейн для работы клапана вертикально вниз.

(2) Нужно повернуть защелку на капоте и открыть капот. Следует отсоединить разъем электропитания и штекеры, и снять блокирующий аккумуляторную батарею штифт.

(3) Нужно снять панель и дверь справа от погрузчика.

(4) Нужно снять предварительно затянутый стержень и затем повернуть запорную пластину вертикально вниз.

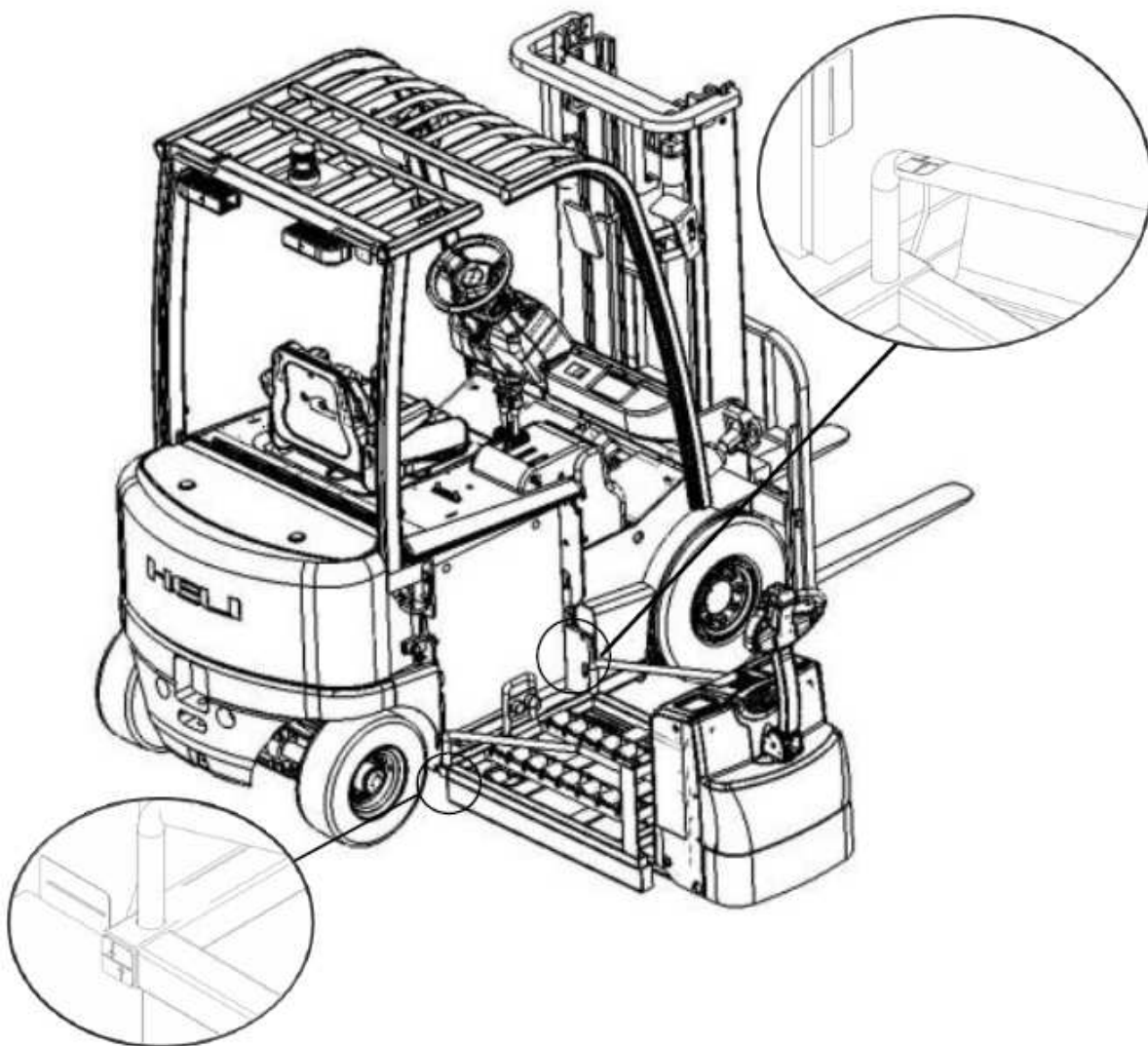


1 – открыть капот; 2 – разблокировать работу клапана; 3 – снять блокирующий штифт; 4 – повернуть блокирующую аккумуляторную батарею пластину

(5) Нужно поднять аккумуляторную батарею другим вилочным погрузчиком, чтобы сменить аккумуляторную батарею.

(6) Нужно установить аккумуляторную батарею в обратном порядке.

#### 4.5.6.2. Способ вытаскивания сбоку при смене аккумуляторной батареи.



(1) Нужно повернуть ключ в переключателе в положение Выключено и убрать задвижку. Нужно повернуть кронштейн чтобы задвижка была вертикально вниз.

(2) Нужно повернуть защелку на капоте и открыть капот. Следует отсоединить разъем электропитания и штекеры, и снять блокирующий аккумуляторную батарею штифт.

(3) Нужно снять панель и дверь с правой стороны от погрузчика.

(4) Нужно снять стопорный штифт батареи на транспортной подставке. Нужно поднять транспортную подставку перевозчиком паллет и пододвинуть его вплотную к корпусу погрузчика. Отрегулировать положение транспортной подставки, чтобы выровнять корпус погрузчика со стрелкой на транспортной подставке и, таким образом, поставить ее по центру аккумуляторной батареи.

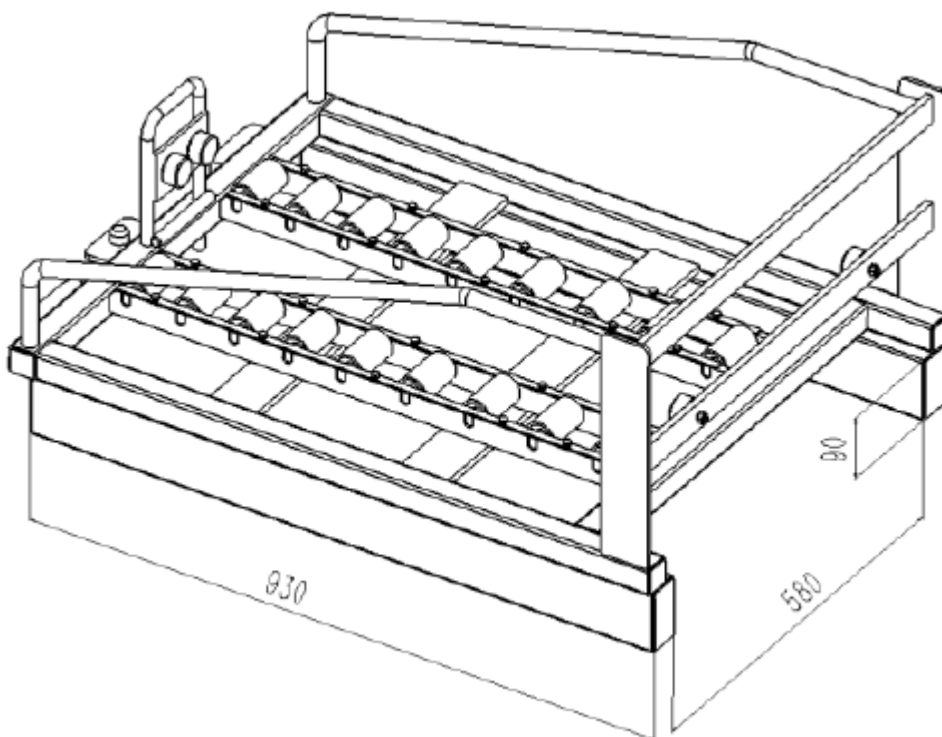


(5) Нужно выровнять стойку на транспортной подставке с круглым отверстием на погрузчике и коснуться нейлоновой накладкой корпуса погрузчика.

(6) Нужно снять предварительно затянутый стержень и затем повернуть запорную пластину вертикально вниз. Вытащить аккумуляторную батарею на транспортную подставку.

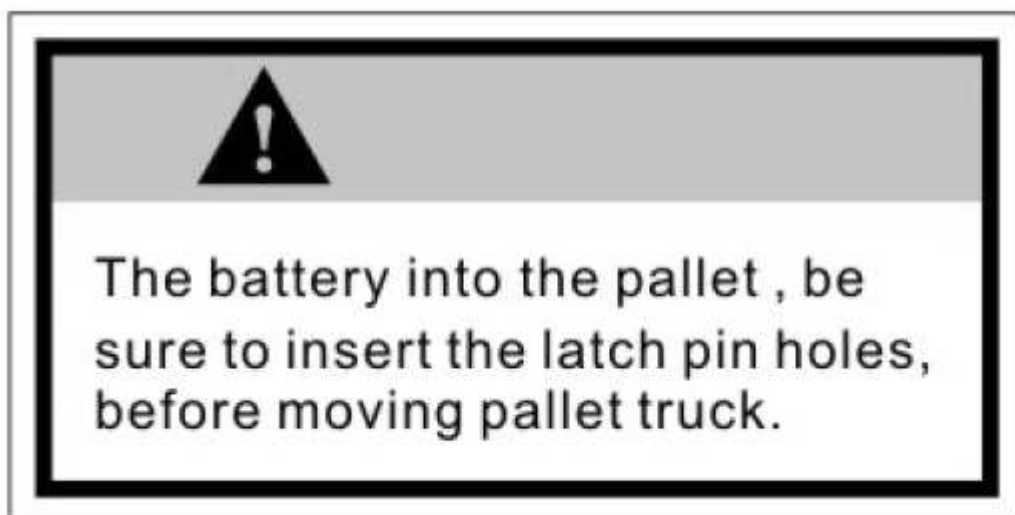
(7) Нужно установить стопорный штифт на транспортной подставке, опустить перевозчик поддонов, чтобы опора на транспортной подставке была в стороне от круглого отверстия на корпусе погрузчика. Сдать назад, чтобы отодвинуть перевозчик поддонов в сторону.

(8) Нужно установить аккумуляторную батарею в соответствии с той же последовательностью, но в обратном порядке.



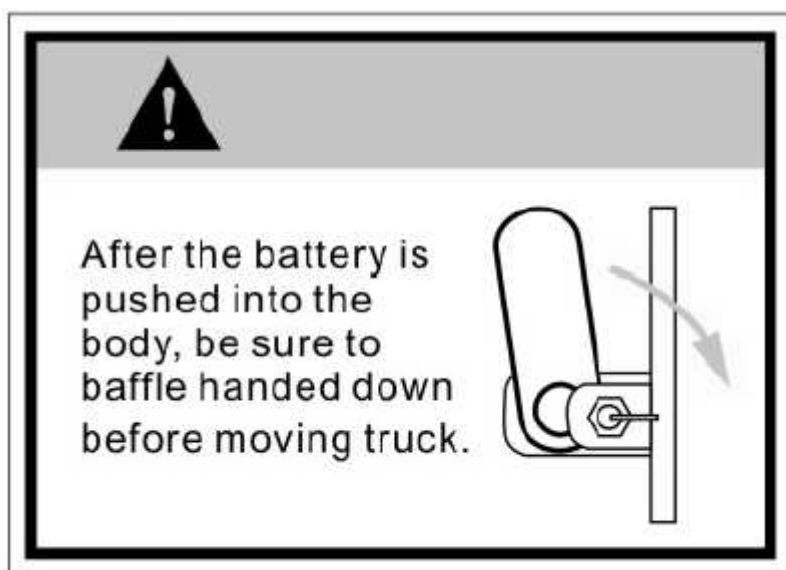
#### 4.5.6.3. Примечание.

(1) При работе с перевозчиком поддонов с аккумуляторной батареей нужно убедиться, что стопорный штифт транспортной подставки установлен надежно.



(Аккумуляторная батарея находится на перевозчике поддонов, нужно убедиться перед началом движения перевозчика, что штифты защелки вставлены в отверстия.)

(2) После установки аккумуляторной батареи нужно убедиться, что запорная пластина батареи опущена и предварительно затянутый стержень установлен.

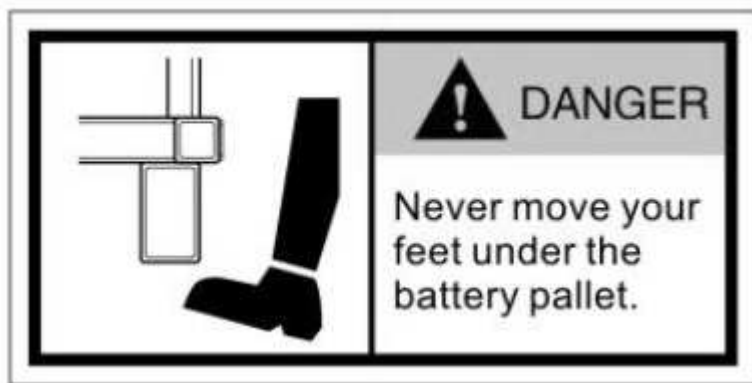


(После того, как аккумуляторная батарея задвинута в корпус, перед началом движения нужно убедиться, что щеколда опущена вниз.)

(3) После того, как аккумуляторная батарея установлена, нужно убедиться, что стопорный штифт установлен надежно.

(4) Не допускается подставлять ногу под транспортную подставку.





(Не допускается подставлять ногу под паллету с аккумуляторной батареей.)

(5) По возможности, нужно носить защитную одежду и перчатки.

(6) Запрещается ударять по клеммам и соединительным кабелям.

(7) Нужно избегать сильных ударов при транспортировке.

(8) Нужно еще раз проверить, хорошо ли установлена аккумуляторная батарея.

#### **4.6. Ежедневный текущий ремонт.**

(1) Нужно проверить состояние контактора. Следует заменить его, если нужно. Нужно проверять контактор каждые три месяца.

(2) Нужно проверить педали или ручной переключатель малых движений: нужно измерить падение напряжения между выводами переключателя малых движений: когда он замкнут, не должно быть никакого сопротивления; при отпускании слышен звук звонка. Нужно проверять каждые три месяца.

(3) Нужно проверить силовую линию, соединительный кабель около аккумуляторной батареи, преобразователь и мотор. Нужно убедиться в хорошем состоянии изоляции кабелей и плотном соединении цепей. Нужно проверять каждые три месяца.

(4) Нужно проверить механические движения педали и рукоятки; проверить, в порядке ли пружина: проверить, может ли пружина потенциометра вытянуться на полную или установленную длину. Нужно проверять каждые три месяца.

(5) Нужно проверять механическое перемещение контактора каждые три месяца; если есть повреждение или условия для ухудшения безопасности, нужно обратиться к дилерам.

Примечание: После установки контактора, нужно вывесить колесо машины (над землей) для теста. В этом случае опасности не будет, даже при неправильном соединении.

После отключения выключателя блокировки, определенное напряжение остается некоторое время на конденсаторе фильтра. Сначала нужно отключить электропитание от аккумуляторной батареи, если в этот раз ремонту подлежит инвертор, и затем нужно подключить сопротивление 10-100 Ом к положительному и

отрицательному полюсам инвертора, чтобы закортить напряжение на конденсаторе.

#### 4.7. Возможные неисправности и способы их устранения.

##### 4.7.1. Система управления CURTIS.

В данной системе управления используется последовательный режим работы, чтобы ввести код ошибки контроллеров перемещения и насоса в устройство и показать на устройстве в цифровом виде. «TRAVEL» означает контроллер перемещения и «HYD» означает контроллер насоса.

(1) Серии контроллеров 1236/1239.

Таблица 4-6

Код ошибки, возможные неисправности и способы их устранения у контроллеров серий 1236/1239.

Код	Жидкокристаллический дисплей программатора	Возможная причина	Устранение
12	Контроллер перегружен по току	Внешнее замыкание фазы выводов мотора U, V или W.	Ток фазы превышает предел измерения по току.
		Параметры мотора настроены неправильно	
		Неисправен контроллер	
13	Отказ датчика тока	Утечка на раму машины от фазы U, V или W (короткое замыкание в статоре мотора).	У датчиков тока контроллера неверное считывание.
14	Предварительная зарядка не работает	Внешняя нагрузка на конденсаторной батарее (В+ вывод для подключения), которая препятствует заряду конденсаторной батарее.	Низкое напряжение конденсатора.
15	Контроллер находится при очень низкой температуре	Температура контроллера ниже -40°C.	Температура контроллера ниже -40°C.
		Контроллер неисправен.	
16	Контроллер находится при очень высокой температуре	Температура контроллера выше 95°C.	Температура контроллера превышает 95°C.
		Чрезмерная нагрузка на машину.	
		Контроллер неправильно установлен.	

17	Очень низкое напряжение	Неверный выбор напряжения контроллера.	Внутри контроллера напряжение конденсатора слишком низкое.
		Превышение тока при старте.	
		Слишком большое сопротивление аккумуляторной батареи.	
		При движении аккумуляторная батарея отключается.	
		Плавкий предохранитель аккумуляторной батареи сгорел или не срабатывает главный контактор.	
18	Очень высокое напряжение	Выбор напряжения на контроллере неправильный	Напряжение на конденсаторе контроллера слишком высокое.
		Сопротивление аккумуляторной батареи слишком высокое для данного тока регенерации.	
		Аккумуляторная батарея отключается при тормозной регенерации.	
22	Сокращение работоспособности контроллера из-за перегрева	Контроллер работает в критических условиях	Температура контроллера превышает 85°C.
		Чрезмерная нагрузка на машину.	
		Контроллер неправильно установлен	
23	Сокращение работоспособности при слишком низком напряжении	Аккумуляторной батарее нужна зарядка.	Напряжение на конденсаторе контроллера низкое.
		Параметр контроллера по напряжению выбран неправильно.	
		Чрезмерная внешняя нагрузка приводит к снижению напряжения аккумуляторной батареи.	
		Сопротивление аккумуляторной батареи слишком	

		высокое.	
		Аккумуляторная батарея ослабла.	
		Главный контактор не действует из-за сгоревшего плавкого предохранителя	
24	Сокращение работоспособности при слишком высоком напряжении	Напряжение аккумуляторной батареи слишком высокое при регенерации торможением.	Напряжение батареи конденсаторов превысило установленное значение.
		Параметр контроллера по напряжению выбран неправильно.	
		Сопротивление аккумуляторной батареи слишком высокое.	
		Аккумуляторная батарея отключилась при регенерации торможением.	
25	Прекратилась подача напряжения 5 В	Перегрузка в подаче 5 В.	Питание 5 В (контакт 26) за пределами диапазона $5 \pm 10\%$
26	Слишком большой ток на цифровом выводе 6	Слишком большой ток на цифровом выводе 6.	На цифровом выводе 6 (контакт 19) ток превышает 15 мА.
27	Слишком большой ток на цифровом выводе 7	Слишком большой ток на цифровом выводе 7.	На цифровом выводе 7 (контакт 20) ток превышает 15 мА.
28	Ухудшение работы мотора из-за высокой температуры	Температура мотора слишком высокая. Регулировка датчика температуры неправильная.	Температура мотора слишком высокая.
29	Отказ датчика температуры мотора	Неправильно подключен датчик температуры мотора	Ввод датчика температуры мотора (контакт 8) под напряжением рейлинга (0 или 10 В)
		Регулировка датчика температуры неправильная.	
31	В катушке 1 датчика нагрузки водителя	Обрыв или замыкание в линии нагрузки	Нужно проверить Катушку 1 на

	обрыв/ замыкание (На главной линии обрыв/замыкание)	водителя.	обрыв или короткое замыкание.
		Плохой контакт.	
		Ошибка с проводами.	
32	В катушке 2 датчика нагрузки водителя обрыв/ замыкание (На тормозной линии обрыв/замыкание)	Обрыв или замыкание в линии нагрузки водителя.	Нужно проверить Катушку 2 на обрыв или короткое замыкание.
		Плохой контакт.	
		Ошибка с проводами.	
33	В катушке 3 датчика нагрузки водителя обрыв/ замыкание	Обрыв или замыкание в линии нагрузки водителя.	Нужно проверить Катушку 3 на обрыв или короткое замыкание.
		Плохой контакт.	
		Ошибка с проводами.	
34	В катушке 4 датчика нагрузки водителя обрыв/ замыкание	Обрыв или замыкание в линии нагрузки водителя.	Нужно проверить Катушку 4 на обрыв или короткое замыкание.
		Плохой контакт.	
		Ошибка с проводами.	
35	Обрыв/ замыкание PD	Обрыв или замыкание в линии нагрузки водителя.	Нужно проверить PD на обрыв или короткое замыкание.
		Плохой контакт.	
		Ошибка с проводами.	
36	Отказ устройства кодирования	Отказ устройства кодирования.	Нужно проверить устройство кодирования на отказ.
		Ошибка с проводами.	
37	Обрыв в моторе	Обрыв фазы мотора.	Нужно проверить на обрыв фазу U, V или W.
		Плохое крепление или ошибка с проводами.	

38	Обгорели контакты главного контактора	Обгорели контакты главного контактора	Нужно проверить напряжение В+ или В- главного контактора и контроллера.
		Альтернативный путь для напряжения (такой, как внешний резистор предварительной зарядки) подает ток к батарее конденсаторов.	
39	Главный контактор не замыкается	Главный контактор не замыкается	Нужно проверить контактор и плавкий предохранитель.
		Окислились контакты главного контактора.	
		Есть внешняя нагрузка на батарею конденсаторов, которая не позволяет батарее конденсаторов заряжаться.	
		Сгорел плавкий	

		предохранитель В+.	
41	Большое напряжение на дроссельной заслонки стеклоочистителя	Напряжение на дроссельной заслонке стеклоочистителя слишком большое.	Нужно заменить дроссельную заслонку 1.
42	Низкое напряжение на дроссельной заслонки стеклоочистителя	Слишком низкое напряжение на дроссельной заслонке стеклоочистителя.	Нужно увеличить напряжение на дроссельной заслонке pot2 (контакт 16) по сравнению с ошибочным пороговым значением.
43	Высокое напряжение на стеклоочистителе pot2	Напряжение на дроссельной заслонке pot2 стеклоочистителя слишком большое.	Нужно заменить дроссельную заслонку 2.
44	Низкое напряжение на стеклоочистителе pot2	Напряжение на дроссельной заслонке pot2 стеклоочистителя (контакт 17) ниже установленного значения.	Нужно увеличить напряжение на дроссельной заслонке pot2 (контакт 17) по сравнению с ошибочным пороговым значением.
45	Чрезмерный ток датчика низкого уровня в бачке	Ток датчика низкого уровня в бачке (контакт 19) превышает 10 мА.	Нужно проверить низкий уровень.
46	Отказ памяти EEPROM	Модификация параметра контроллера и цикла KSI.	Модификация параметра контроллера и цикла KSI.

47	Ошибка последовательности HPD	Первоначальная величина дроссельной заслонки >25% или применена в неправильной последовательности	Нужно проверить F, R, блокировку и дроссельную заслонку.
48	EMR REV HPD	После удара EMR, F, R, блокировки и дроссельная заслонка не возвращается к 0.	Нужно проверить F, R, блокировку и дроссельную заслонку.
49	Ошибка в изменении параметра	Цикл KSI.	
51	Ошибка в связи CAN	Не выстраивается связь CAN, устройство не отвечает.	Нужно проверить связь CAN.

52	Время ожидания CAN PDO	Связь CAN между устройством и контроллером отказала при перемещении; устройство не отвечает.	Нужно проверить связь CAN.
53-67	Отказ OEM	Превышение времени VCL	
68	Ошибка во времени выполнения VCL		Нужно изменить VCL
69	Внешнее питание за пределами диапазона	Ток питания 12 В, 5 В за пределами диапазона	Нужно проверить нагрузку на электропитании.
71	Общая операционная система	Ошибка в операционной системе.	Цикл KSI.
72	Превышение времени PDO	Превышение времени работы связи CAN.	Цикл KSI.
73	Обнаружение прекращения работы	Мотор прекратил работу.	Нужно проверить устройство кодирования.
		Отказ датчика скорости.	Нужно проверить устройство кодирования.
87	Отказ в выдаче характеристики мотора	Отказ устройства кодирования.	Нужно проверить устройство кодирования.
		При отсутствии нагрузки мотор не соответствует	Нужно соединить снова.
		Параметры мотора за пределами диапазона контроллера.	

89	Ошибка типа мотора	Типа мотора нет в системе OS.	Нужно выбрать правильный тип мотора, цикл KSI.
91	Несоответствие VCL/OS	Программное обеспечение VCL в контроллере не соответствует программному обеспечению OS в контроллере	Нужно загрузить в контроллер корректное программное обеспечение VCL и OS
92	Отказ в установке тормоза EM	Датчик определил движение машины после подачи команды на тормоз ТМ на установку.	Нужно отрегулировать силу торможения тормоза EM.
93	Устройство кодирования LOS (Ограниченная	Отказ устройства кодирования мотора.	Цикл KSI.
			Нужно проверить устройство

	стратегия работы)		кодирования.
94	Время ожидания Emer Rev	Время таймера ожидания EMR истекло или вход EMR закрыт.	Цикл KSI. Нужно проверить EMR на замыкание.
95	Незаконный номер модели	Аппаратное обеспечение в контроллере не соответствует программному обеспечению в контроллере.	Нужно заменить контроллер.

(2) Контроллер серии 1253.

Таблица 4-7

Код ошибки, возможные неисправности и способы их устранения контроллеров серий 1235.

Код	Статус светодиодов	Описание	Возможная причина
LED OFF		Нет электропитания или неисправный контроллер.	
Solid ON		Неисправен контроллер или микропроцессор.	
0.1	■ □	Рабочий контроллер, нет известных отказов.	
1.1	□ □	Ошибка EEPROM.	1) Данные EEPROM потеряны или повреждены. 2) Ошибка в контрольной сумме EEPROM. Может быть удалено посредством модифицирования любого значения параметра меню программы 1311.
1.2	□ □ □	Безопасный от ошибок HW	1) MOSFET замкнут. 2) Подключение к мотору разомкнуто.
1.3	□ □ □ □	Короткое замыкание в моторе.	Короткое замыкание в моторе.
2.1	□ □ □	Выключение из-за низкого напряжения.	Напряжение аккумуляторной батареи < LOVLOT CUTOFF
2.2	□ □ □ □	Блокировка подъема	1) Контроллер получил действующий сигнал блокировки подъема.



			2) Параметр SS LIFT LOCKOUT установлен некорректно.
2.3	000 0000	Ошибка последовательности (Блокировка пуска)	1) Неправильная последовательность входа дросселя SS или KSI или вход блокировки. 2) Неправильно выбран тип блокировки пуска. 3) Неправильно отрегулирован дроссель.
2.4	000 0000	Ошибка дросселя.	1) Провод дросселя разомкнут/замкнут. 2) Неисправный дроссель. 3) Выбран неправильный тип дросселя.
3.1	0000 0	CONT DRVR OC	Замкнута катушка контактора.
3.2	0000 00	MAIN CONT WELEDE	1) Подгорел главный контактор. 2) Установка "CONTACT CNTRL" неверная. 3) Привод главного контактора замкнут.
3.3	0000 0000	PRECHARGE FAULT	1) Отказ цепи предварительной зарядки. 2) Внешнее замыкание или утечка между В+ и В-.
3.4	0000 00000	MAIN CONT DNC	1) Ослабло подсоединение катушки главного контактора. 2) Главный контактор не замкнулся. 3) Параметр CONTACT CNTRL некорректный.
4.1	00000 0	Низкое напряжение аккумуляторной батареи	1) Напряжение аккумуляторной батареи < LOVOLT CUTBACK. 2) Окислился вывод аккумуляторной

			батареи. 3) Ослаб вывод аккумуляторной батареи или контроллера.
4.2	XXXX XX	Повышенное напряжение	1) Напряжение аккумуляторной батареи превысило предел на отключение. 2) Работа с подключенным зарядным устройством.
4.3	XXXX XX	Тепловое отключение	1) Температура > 85°C или < -25°C. 2) Чрезмерный груз для мотора насоса. 3) Неправильный монтаж контроллера. 4) Работа в сложной атмосфере. 5) Отказ термистора.

#### 4.7.2. Система управления ZAPI.

##### 4.7.2.1. Контроллер ZAPI AC2/ACE2.

(1) Обычная ошибка системы перемещения (Вторая строка устройства показывает «ON MODE2»).

Таблица 4-8

Обычная ошибка системы перемещения AC2/ACE2.

Код ошибки	Значение	Примечание	Меры
13	EEPROM KO	EEPROM поврежден	Ошибка находится в интегральной памяти для хранения и регулирования параметров. Когда появляется ошибка, машина автоматически останавливается. Если ошибка продолжает оставаться, тогда происходит повторное подключение после выключения электрической блокировки, изменений в контроллере. Если ошибка пропадет, предварительно хранившиеся параметры будут

			заменены величинами по умолчанию.
17	LOGIC FAILURE #3	Ошибка логической карты 3	Нынешняя ошибка функции защиты логической карты: замена контроллера.
18	LOGIC FAILURE #2	Ошибка логической карты 2	Нынешняя ошибка вычислительного оборудования обратной связи по фазному напряжению на логической карте: замена контроллера.
19	LOGIC FAILURE #1	Ошибка логической карты 1	<p>Ошибка произошла, когда действовала функция низкого или повышенного напряжения. В системе 24 В напряжение определяется контроллером как превышающее 45 В и ниже 9 В. В системе 48 В напряжение определяется контроллером как превышающее 65 В или ниже 11 В. Возможные причины:</p> <p>(1) Нужно проверить, есть ли короткое замыкание в системе электрической цепи, такой как DC-DC, и в тормозных катушках и т.д. или хороший ли контакт у контроллера с входным электропитанием.</p> <p>(2) Если напряжение аккумуляторной батареи слишком большое или очень маленькое.</p> <p>(3) Нужно проверить В+ и В- и посмотреть, хорошо ли закреплен кабель электропитания на колодке с проводами контактора и т.д.</p> <p>(4) Не противоречит ли параметр калибрования напряжения контроллера действительному напряжению.</p> <p>(5) Ошибка цепи оборудования защиты от повышенного напряжения на логической карте. Нужно заменить контроллер.</p>
30	VMN LOW	Низкий VMN	<p>Причина: Высокое напряжение MOS во время пуска на 66% меньше, чем напряжение на конденсаторе, или это напряжение меньше, чем требуется по величине при работе мотора. Возможные причины:</p> <p>(1) Обмотки мотора некорректные или есть проблема с электроцепями мотора. Нужно</p>

			<p>проверить, правильно ли выполнено трехфазное подключение мотора, нет ли какой-либо утечки тока на землю разрыв цепи в катушке мотора.</p> <p>(2) Если главный контактор срабатывает твердо, то есть ли какой-нибудь износ на контакте?</p> <p>(3) Нужно заменить контроллер.</p>
31	VMN HIGH	Высокий VMN	<p>Причина: При пуске низкое напряжение трубки MOS на 10% выше, чем нормальное напряжение аккумуляторной батареи или фазовое напряжение выше, чем <math>\frac{1}{2}</math> напряжения аккумуляторной батареи.</p> <p>Возможные причины:</p> <p>(1) Обмотки мотора некорректные или существует проблема в цепи мотора. Нужно проверить корректность трехфазного подсоединения мотора, нет ли здесь утечки электричества на землю и разрыва в катушке мотора.</p> <p>(2) Нужно заменить контроллер.</p>
37	CONTACTOR CLOSED	Слипание контактора	<p>Когда катушка основного контактора замкнута, контроллер сначала должен быть проверен, не слиплись ли контакты главного контактора. Нужно попробовать разрядить конденсатор. Если напряжение на конденсаторе понижено на 20% по сравнению с напряжением аккумуляторной батареи, то возможно появление ошибки.</p> <p>(1) Предлагается проверить не слиплись ли контакты контактора или заменить контроллер.</p>
38	CONTACTOR OPEN	CONTACTOR OPEN	<p>Логическая карта приводит в действие катушку главного контактора, но контактор не замыкается, возможные причины:</p> <p>(1) Механическая неисправность и блокирование контактора.</p> <p>(2) плохой контакт в контакторе.</p> <p>(3) Если контактор работает нормально, нужно заменить контроллер.</p>
53	STBY I HIGH	Большой ток в ждущем	<p>Выходной сигнал датчика тока, обнаруженный системой микро</p>

		режиме	контроля, превышает величину, допускаемую для нерабочего тока. Проблема не в периферийных частях, так что контроллер нужно заменить.
60	CAPACITOR CHARGE	Неправильная зарядка конденсатора	<p>Когда включена электрическая блокировка, инвертер зарядит конденсатор через электрическое сопротивление и проверит, полностью ли заряжен конденсатор в отведенное время, иначе напряжение на конденсаторе останется на 20% ниже, чем напряжение на аккумуляторной батарее, а инвертор подаст сигнал предупреждения и главный контактор не замкнется.</p> <p>Возможные причины?</p> <p>(1) Периферийное оборудование, то есть DC-DC, мотор или другое оборудование и т.п. вмешиваются в процесс зарядки контроллера и это вмешательство должно быть устранено.</p> <p>(2) Сопротивление зарядки отключено, имеется ошибка в цепи зарядки и энергомодуле, так что контроллер нужно заменить.</p>

62	TEMPERAURE	Повышенная температура	<p>В случае, когда поступает полная мощность, температура контроллера превышает 85°C (она связана с параметром "MAXIMUM CURRENT").</p> <p>Соотношение таково: Параметр определяет температуру тревоги.</p> <p>MAXIMUM CURRENT=50% 96°C  MAXIMUM CURRENT=60% 94°C  MAXIMUM CURRENT=70% 92°C  MAXIMUM CURRENT=80% 90°C  MAXIMUM CURRENT=90% 88°C  MAXIMUM CURRENT=100% 86°C</p> <p>Теперь максимальный ток контроллера уменьшается с увеличением максимальной температуры. Когда температура равна 105°C, ток контроллера снижается до нуля.</p> <p>Ошибка появляется, если прерыватель находится в</p>
----	------------	------------------------	---

			<p>холодном состоянии:</p> <p>(1) Параметр калибрования температуры логической карты неверен, нужно заменить контроллер.</p> <p>(2) Датчик температура внутри контроллера неисправен и нужно заменить контроллер.</p>
65	MOTOR TEMPERAT.	Высокая температура мотора	<p>Если включен цифровой переключатель температуры мотора или аналоговый сигнал превышает величину отсечки, проблема возникла. Когда температура мотора достигает 120°C, контроллер подает тревогу, машина может двигаться в это время. Но максимальный ток и характеристики снижены. Когда температура мотора достигает 125°C, мотор прекращает работу. Теперь нужно стараться понизить температуру мотора. Если ошибка остается, когда мотор охлажден, нужно проверить цепь и заменить контроллер, если цепь в порядке.</p>
66	BATTERY LOW	Низкая емкость аккумуляторной батареи	<p>Если параметр «BATTERY CHECK» для проверки аккумуляторной батареи не установлен на 0 и когда возможность зарядки батареи менее 15% и нет сетки на устройстве, подается сигнал тревоги и функция подъема блокируется, нужно заряжать ее вовремя. Если в аккумуляторной батарее есть электрическая энергия, нужно проверить совпадает ли величина параметра отрегулировать батарею «ADJUST BATTERY» контроллера с напряжением аккумуляторной батареи.</p>
74	DRIVER SHORTED	Короткое замыкание в приводе	<p>Когда действует электрическая блокировка, микропроцессор определит, есть ли короткое замыкание в приводе главного контактора, и если есть, даст сигнал тревоги. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание на положительной паре A16 катушки главного</p>

			контактора или отрицательном полюсе. Нужно заменить контроллер, если все так.
75	CONTACTOR DRIVER	Неисправность привода контактора	Катушка главного контактора не может нормально приводиться в действие, и нужно заменить контроллер, если в катушке главного контактора нет неисправности.

78	VACC NOT OK	Ошибка в акселераторе	<p>Время определения: дежурный режим.</p> <p>Тревога означает, что напряжение на акселераторе равно IV, что больше, чем минимальная величина, установленная в диапазоне сигналов (PROGRAM VACC) акселератора.</p> <p>Возможные причины:</p> <p>(1) Предельные величины напряжения акселератора не были указаны, и нужно выполнить это снова при входе в программу PROGRAM VACC.</p> <p>(2) Ошибка в акселераторе. Возможно, педаль акселератора не возвращается или это внутренняя ошибка акселератора.</p> <p>(3) Отказ контроллера.</p>
79	INCORRECT START	Неправильная последовательность при пуске	<p>Возможные причины неправильной последовательности при пуске:</p> <p>(1) Перед началом переключатель направления был замкнут.</p> <p>(2) Некорректная последовательность работы.</p> <p>(3) Если проблема все еще не может быть устранена, нужно заменить контроллер.</p>
80	FORW+BACK	Сигналы вперед и назад подаются одновременно (адгезия переключателя направления)	Машина будет продолжать выяснение. Но когда подаются два сигнала, запрашивающих работу, с двух направлений одновременно, подается сигнал тревоги. Возможные причины?

			<p>(1) Поврежден провод.</p> <p>(2) отказ переключателя направления.</p> <p>(3) Неправильная работа.</p> <p>(4) Нужно заменить контроллер, если проблема все еще не может быть устранена.</p>
82	ENCODER ERROR	Ошибка кодирования	<p>Контроллер определяет большую разницу между двумя считываниями последовательностей скоростей устройства кодирования. Поскольку устройство кодирования в системе не может изменить огромную скорость за очень короткое время, то, возможно, неисправность в устройстве кодирования (цепи одного или двух устройств кодирования вышли из строя или повреждены). Нужно проверить механические и функции в цепи устройства кодирования. Тревога, возможно, вызывается электромагнитным шумом от подшипника датчика. Если нет, то нужно заменить контроллер.</p>
220	PROG VACC NOT OK	Ошибка программирования акселератора	<p>Если «2.5 POT» установлено как «ON», то контроллер проверит максимальное и минимальную величину потенциометра, записанные во время программирования. Если минимальное значение Вперед меньше, чем максимальное значение Назад или минимальное значение Назад больше, чем максимальное значение Вперед, появится ошибка. Нужно проверить корректность работы потенциометра или провести сбор данных снова.</p>
222	WAITING FOR NODE	Ожидание узлового сигнала	<p>В сети связи CAN контроллер получает сигнал, что другой контроллер может осуществить нормальную</p>



			связь и этот контроллер всегда находится в состоянии ожидания, пока сеть связи CAN не станет полностью нормальной. Нужно проверить, почему провода модулей, которые не могут связаться, не в порядке, и посмотреть, корректны ли программное обеспечение или установленные параметры.
--	--	--	---

223	WATCHDOG #1	Устройство поиска ошибок 1	При пуске цепь устройства поиска ошибок включается до начала работы программного обеспечения. Сигнал устройства поиска ошибок недействителен в режиме ожидания или работы (состояние тревоги). Анализ ошибок: Цепь устройства поиска ошибок или выход микроконтроллера повреждены. Указанные два случая не имеют ничего общего с внешними деталями, так что нужно заменить контроллер.
224	COIL SHORTED EF	Короткое замыкание цепи вспомогательной катушки	Когда электромагнитный тормоз, подсоединенный к выходному терминалу CNA#18IS или к вспомогательной катушке, замкнут, генерируется сигнал ошибки. Нужно выйти из состояния ошибки посредством отпускания тормоза после устранения перегрузки, так что текущий запрос действителен. Анализ ошибки: В целом код ошибки указывает, что проблема заключается в проводах или в катушке загрузки. Таким образом, нужно сначала проверить соединение между выходом контроллера и нагрузкой. Если нет проблем с внешней нагрузкой, проблема находится внутри контроллера, и его надо заменить.

227	WATCHDOG #2	Устройство поиска ошибок 2	<p>Причина: При пуске устройство поиска ошибок в цепи задействуется перед тем, как стартует программное обеспечение. Сигнал устройства поиска ошибок недействителен (состояние тревоги) в случае режима ожидания или состояния работы.</p> <p>Анализ ошибки: Цепь аппаратного обеспечения устройства поиска ошибок или выход микроконтроллера поврежден. Указанные выше случаи не имеют ничего общего с внешними частями, поэтому нужно заменить контроллер.</p>
228	TILLER OPEN	Рубильник выключен	<p>Когда входной рубильник выключен, примерно 30 с после этого главный контактор будет отключен и будет дан предупредительный сигнал. Предупреждение исчезает для следующей операции.</p>
229	SAFETY INPUT	Ошибка входного предохранительного выключателя	<p>Когда входной предохранительный выключатель выключен, также и главный контактор, между тем электромагнитный тормоз или вспомогательная катушка выхода приведена в действие. Нужно проверить, правильно ли подсоединен порт A11. Если другие детали исправны, нужно заменить контроллер.</p>
230	COIL SHORTED MC	Цепь катушки главного контактора замкнута	<p>Причина: Когда короткозамкнутая катушка главного контактора подсоединена к выходному порту CFN#16, подается сигнал ошибки. После устранения перегрузки, он автоматически отзывается из состояния ошибки посредством отпускания тормоза, и затем становятся действительными инструкции по запуску.</p> <p>Анализ ошибки: В целом код</p>

			ошибки указывает, что проблема в проводах или катушке нагрузки. Так что сначала нужно проверить соединение между выходом контроллера и нагрузкой. Если здесь нет проблем с внешней нагрузкой, проблема находится внутри контроллера и контроллер нужно заменить.
231	COIL SHORTED HW KO	Ошибка цепи защиты катушки	Ошибка замыкания цепи защиты катушки, использованной для привода в действие главного контактора, электромагнитного тормоза или дополнительных устройств. Анализ ошибки: Нужно заменить контроллер.

232	KEYOFF SHORTED	Короткое замыкание переключателя с ключом	На стадии пуска, если контроллер обнаруживает, уровень сигнала логики низкий, когда переключатель с ключом выключен, произошла ошибка. Анализ ошибки: Скорее всего, что напряжение очень низкое, предлагается проверить следующее: (1) Если переключатель с ключом основан на внешней нагрузке (то есть пуск конвертера DC-DC, входной сигнал реле или выключателя контактора ниже, чем пусковое напряжение). (2) Нужно проверить положительные и отрицательные полюса кабеля и элемента и соединение между -ВАТТ и + ВАТТ главного контактора и контроллера. Они должны быть соединены винтом и момент затяжки равен 13Н.м-15 Н.м. (3) Если не было обнаружено падения напряжения на линии электропитания, сигнал ошибки появляется каждый
-----	-------------------	---	---

			раз, когда переключатель с ключом включен. Ошибка, возможно, в аппаратном обеспечении контроллера, следовательно, контроллер нужно заменить.
233	POWER MOS SHORTED	Короткое замыкание электропитания MOS	Программное обеспечение проверит мост электропитания перед тем, как главный контактор замкнется. Он преобразует в электропитание MOS и величина фазового напряжения падает до -ИФЕЕ (подъем до +ВАТТ). Если изменение величины фазового напряжения не подтверждается в инструкции, возникает сигнал ошибки. Нужно заменить контроллер.
235	HANDBRAKE	Ошибка выключателя ручного тормоза	Входной сигнал ручного тормоза действителен, когда выдается текущая инструкция. Вывод: возможные случаи ошибки (1) Ручной тормоз поврежден или неисправен провод. (2) Выключатель ручного тормоза работает нормально. В меню TESTER РУЧНОЙ ТОРМОЗ ВСЕГДА ВКЛЮЧЕН. Это логическая ошибка, так что нужно заменить контроллер.
236	CURRENT GAIN	Ошибка увеличения тока	Максимальное увеличение параметра тока это заводская установка, величина которой показываем, что максимальный ток, регулирующий параметр программы не был использован. Решение: Правильно установленная программа для тока получает параметр с помощью технического персонала ZAPI.
237	ANALOG INPUT	Ошибка аналогового входа	Сигнал ошибки возникает, когда А/Д всех аналоговых сигналов преобразуется в фиксированное значение и

			задержка превышает 400 мс. Эта функция используется для проверки ошибки конвертера А/Д или аналогового преобразования. Анализ ошибки: Нужно заменить контроллер, если ошибка всегда присутствует.
238	WRONG ZERO VOLTAGE	Неправильное нулевое напряжение	При пуске величина обратной связи напряжения на выходе VMN не равна примерно 2,5 В. Цепь контроллера повреждена. Анализ ошибки: Предлагаются следующие проверки: (1) Внутренние соединения мотора. (2) Подключение кабеля электропитания к мотору. (3) Ток утечки между мотором и корпусом машины. (4) Если соединения в моторе в порядке, проблема находится внутри контроллера, и нужно заменить его.

239	SAFETY OUTPUT	Ошибка выхода сигнала безопасности	Короткое замыкание драйвера выхода сигнала безопасности. Анализ ошибки: Нужно проверить, имеется ли короткое замыкание цепи или сопротивление двухтактного выхода между А19 и -ВАТТ. Если это проблема цепи драйвера логической карты, нужно заменить контроллер.
240	HARDWARE FAULT	Ошибка в цепи технических средств	Перед драйвом катушки главного контактора, контроллер тестирует драйвер MOS или драйв вспомогательного выхода это недействительный сигнал устройства поиска ошибок. Если драйв не происходит, возникает сигнал ошибки. Анализ ошибки: Нужно заменить контроллер.
241	FLASH CHECKSUM	Ошибка флеш памяти	Когда ключ в положении включено, программа представляет собой положительную величину во

			<p>флеш памяти и сигнал ошибки возникает в случае отрицательного значения. Анализ ошибки? Проблема во флеш памяти микроконтроллера. Флеш память может быть повреждена или сохраненная программа уничтожена. Нужно попробовать переустановить программу логической карты. Ошибка присутствует в микроконтроллере, если ошибка все еще существует. Нужно заменить контроллер.</p>
242	ENCODER LOCKED	Обратная связь сигнала ошибки устройства кодирования	<p>При нормальных условиях, если целевая скорость больше, чем 10Гц и скорость вращения мотора больше, чем 1,5 Гц, сигнал обратной связи кодирующего устройства, проверенный контроллером, должен превышать пороговое значение. Если нет, контроллер подаст тревогу. Нужно протестировать кодирующее устройство мотора и посмотреть, в нормальном ли состоянии находится мотор или провода и правильно ли они установлены. Нужно заменить контроллер, если периферийные устройства в порядке.</p>
243	SENS MOT TEMP KO	Ошибка датчика температуры	<p>Феномен: Сигнал выхода датчика температуры мотора выходит за границы диапазона. Решение: Нужно проверить величину, выдаваемую датчиком, и подключение проводов и тогда ошибка находится внутри контроллера, в случае если никаких проблем не обнаружено.</p>
244	SOFTWARE ERROR	Ошибка программного обеспечения	<p>Во время тестирования программного обеспечения есть много причин для такой ошибки, такие как: ошибка связи CAN и ошибка</p>

			считывания и записи EEPROM и т.д. Нужно проверить параметр "DEBUG MODE", величина должна быть "OFF".
245	WRONG RAM MEMORY	Ошибка динамической памяти	Ошибочное содержание было обнаружено при тестировании главной памяти: Адрес регистрации «DIRTY», и ошибка будет ограничивать работоспособность машины. Анализ ошибки: После положения Выключено, нужно переключатель поставить в положение Включено и заменить контроллер, если проблема продолжает существовать.
246	AUX DRIVER OPEN	Ошибка драйва вспомогательного выхода	Вспомогательная катушка цепи драйва не может приводить в действие нагрузку. Оборудование или привод катушки повреждены. Нужно заменить контроллер.
247	DATA ACQUISITION	Получение данных	Неисправность будет показана, когда пройдет калибровка тока. Никакая обработка не нужна, и она автоматически исчезнет по окончании калибрования.
248	NO CAN MESSAGE	Отсутствует сигнал CAN	Ошибка связи CAN между насосом и тяговым устройством. Нужно проверить провода CAN, установки программного обеспечения и опубликованную информацию.
249	CHECK UP NEED	Время обслуживания	Необходимо время для сервиса и текущего ремонта.

250	THERMIC SENS KO	Ошибка датчика температуры	Выходной сигнал датчика температуры контроллера превышает диапазон значений. Эта ошибка не имеет ничего общего с внешними частями, и нужно заменить контроллер.
251	WRONG SET BATTERY	Неправильные данные аккумуляторной батареи	Во время пуска контроллер тестирует, находится ли напряжение аккумуляторной батареи в пределах номинального значения. Нужно проверить,

			подтверждает ли величина параметра BATTERY VOLTAGE показания вольтметра. Если нет, надо сделать так, чтобы они соответствовали друг другу с помощью функции ADJUST BATTERY. Нужно заменить аккумуляторную батарею.
253	SLIP PROFILE	Проскакивающие ошибки	Неправильный выбор параметров SLIP PROFILE. Нужно проверить установки этих значений параметров в аппаратном оборудовании.
254	AUX DRIVER SHORTED	Замыкание вспомогательного драйва	Короткое замыкание в электрической цепи привода электромагнитного тормоза или вспомогательного электрического тормоза. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание между А16 и ВАТТ. Ошибка цепи блока драйва логической карты: нужно заменить контроллер.

(2) Обычные ошибки системы управления насосом (Вторая линия приборов показывает "ON NODE 5").

Таблица 4-9

Обычные ошибки системы управления насосом

Код ошибки	Значение	Примечание	Меры
13	EEPROM KO	EEPROM поврежден	Ошибка во внутренней памяти для хранения и регулирования параметров. Когда ошибка появляется, машина автоматически останавливается. Если ошибка продолжает присутствовать, когда соединение выполнено снова после выключения электрической блокировки, нужно заменить контроллер. Если ошибка исчезла, хранившиеся до этого параметры будут заменены значениями по умолчанию.
17	LOGIC FAILURE #3	Ошибка 3 логической карты	Ошибка в современной защитной функции логической карты: нужно заменить



			контроллер.
18	LOGIC FAILURE #2	Ошибка 2 логической карты	Ошибка цепи фазы напряжения обратной связи аппаратного оборудования на логической карте. Нужно заменить контроллер.
19	LOGIC	Ошибка 1 логической карты	<p>Ошибка произошла, когда функция низкого и повышенного напряжения действовала. В системе 24 В контроллером определяется напряжение, превышающее 45 В и ниже 9 В. В системе 48 В контроллером определяется напряжение, превышающее 65 В или меньше 11 В.</p> <p>Возможные причины:</p> <p>(1) Нужно проверить, есть ли короткое замыкание в электрической системе, такой как DC-DC и тормозная катушки и т.д. или если контакты входа электропитания контроллера в хорошем состоянии.</p> <p>(2) Является ли напряжение аккумуляторной батареи слишком низким или высоким.</p> <p>(3) Нужно проверить В+ и В и посмотреть, плотно ли закреплен кабель электропитания на колодке с проводами контактора.</p> <p>(4) Совместим ли параметр калибрования напряжения контроллера с фактическим напряжением.</p> <p>(5) Есть ошибка цепи аппаратного оборудования в защите от высокого напряжения на логической карте. Нужно заменить контроллер.</p>
30	VMN LOW	Низкий VMN	<p>Причина: Напряжение на выходной стороне MOS во время пуска на 66% меньше, чем напряжение на конденсаторе или это напряжение меньше, чем требуемая величина при работе мотора.</p> <p>Возможные причины:</p> <p>(1) Обмотки мотора</p>

			<p>выполнены некорректно или есть проблема с цепью в моторе. Нужно проверить, правильно ли выполнено трехфазное подключение мотора, нет ли здесь какой-либо утечки электричества на землю и разрыва цепи в катушке мотора.</p> <p>(2) Происходит ли срабатывание главного контактора твердо, и не возникает ли износ контактов?</p> <p>(3) Нужно заменить контроллер.</p>
31	VMN HIGH	Высокий VMN	<p>Причина: При пуске напряжение на входной стороне трубки MOS на 10 выше, чем нормальное напряжение аккумуляторной батареи или фазовое напряжение выше, чем <math>\frac{1}{2}</math> напряжения аккумуляторной батареи.</p> <p>Возможная причина:</p> <p>(1) Обмотки мотора выполнены неправильно или есть проблема в цепи мотора. Нужно проверить, правильно ли выполнено трехфазное подключение мотора, нет ли какой-либо утечки электричества на землю или разрыва цепи в катушке мотора.</p> <p>(2) Нужно заменить контроллер.</p>
53	STBY I HIGH	Большой ток в режиме ожидания	<p>Выходной сигнал датчика тока, обнаруженный системой микро контроля, превышает значения, допустимые для нерабочего тока. Эта проблем не имеет ничего общего с периферийными деталями, так что контроллер необходимо заменить.</p>
60	CAPACITOR CHARGE	Неправильный заряд конденсатора	<p>Когда включена электрическая блокировка, инвертер будет заряжать конденсатор через резистор электрического тока и нужно</p>

			<p>проверить, полностью ли заряжен конденсатор в отведенное время, иначе напряжение конденсатора останется на 20% ниже напряжения аккумуляторной батареи, инвертер подаст сигнал тревоги и главный контактор не замкнется.</p> <p>Возможные причины:</p> <p>(1) Периферийное оборудование, например, DC-DC, мотор или другое оборудование и т.д. вмешается в процесс зарядки контроллера и этого вмешательства нужно избежать.</p> <p>(2) Зарядный резистор отключен, здесь нет ошибки в цепи зарядки и модуле электропитания, так что контроллер нужно заменить.</p>
62	TEMPERATURE	Превышение температуры	<p>В случае, если разрешена полная мощность, температура контроллера превышает 85°C (Это связано с параметром «MAXIMUM CURRENT»)</p> <p>Их соответствие такое:</p> <p>Параметр устанавливает температуру подачи тревоги</p> <p>MAXIMUM CURRENT=50% 96°C  MAXIMUM CURRENT=60% 94°C  MAXIMUM CURRENT=70% 92°C  MAXIMUM CURRENT=80% 90°C  MAXIMUM CURRENT=90% 88°C  MAXIMUM CURRENT=100% 86°C</p> <p>Теперь максимальный ток контроллера снижается с увеличением максимальной текущей температуры. Когда температура равна 105°C, ток контроллера снижается до нуля.</p> <p>Ошибка возникает, если прерыватель находится в холодном состоянии:</p> <p>(1) Температура калибровки параметра логической карты некорректна, нужно проверить параметры.</p>

			(2) Датчик внутренней температуры контроллера имеет проблемы и нужно заменить контроллер.
65	MOTOR TEMPERAT.	Высокая температура мотора	Если цифровой переключатель температуры мотора включен или аналоговый сигнал превышает величину отсечки, возникает проблема. Когда температура мотора достигает 120°C, контроллер подает сигнал тревоги, машина может двигаться в это время. Но максимальный ток и характеристики снижены. Когда температура мотора достигает 125°C, мотор останавливает работу. Теперь нужно постараться понизить температуру мотора. Если ошибка продолжает оставаться, когда мотор охлажден, нужно проверить ток и заменить контроллер, если цепь в порядке.
74	DRIVER SHORTED	Короткое замыкание драйвера	Когда электрическая блокировка включена, микропроцессор определит, есть ли короткое замыкание в драйвере главного контактора и, если да, то будет ли подан сигнал тревоги. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание на положительной паре A16 катушки главного контактора или на негативном полюсе. Нужно заменить контроллер, если все в порядке.
78	VACC NOT OK	Ошибка акселератора	Время определения: Режим ожидания. Сигнал тревоги показывает, что напряжение акселератора IV больше, чем минимальная величина в группе сигналов (PROGRAM VACC) акселератора. Возможные причины: (1) Предельные высокие и низкие значения напряжения не были собраны, и нужно сделать это снова при входе

			<p>в PROGRAM VACC.</p> <p>(2) Ошибка акселератора: Возможно, педаль акселератора не может вернуться или имеется внутренняя ошибка акселератора.</p> <p>(3) Ошибка контроллера.</p>
79	INCORRECT START	Некорректная стартовая последовательность	<p>Возможные причины некорректной стартовой последовательности:</p> <p>(1) Переключатель направления замкнут перед пуском.</p> <p>(2) некорректная последовательность действий.</p> <p>(3) Некорректное подключение проводов.</p> <p>(4) Если проблема все еще не может быть устранена, нужно заменить контроллер.</p>
82	ENCODER ERROR	Ошибка устройства кодирования	<p>Контроллер определяет большую разницу между двумя последовательными считываниями скорости устройства кодирования. Поскольку кодирующее устройство в системе не может изменить большую скорость в очень короткое время, то в кодирующем устройстве может быть проблема (цепь одного или двух кодирующих устройств может быть повреждена). Нужно проверить механические и функциональные цепи кодирующего устройства. Тревога, возможно, вызвана электромагнитным шумом от подшипника или датчика. Если нет, то нужно заменить контроллер.</p>
221	SEAT MISMATCH	Ошибка сигнала присутствия водителя на сиденье	<p>Если параметр «SAFE OUT CONFIG» равен 1, может произойти ошибка. Если сигнал присутствия водителя на сиденье отличается от сигнала от контроллера насоса, может произойти ошибка. Нужно проверить</p>

			подсоединение выключателя присутствия водителя на сиденье.
222	WAITING FOR NODE	Ожидание узлового сигнала	В сети связи CAN контроллер получает сигнал, что другой контроллер не может обеспечить нормальную связь и этот контроллер всегда находится в ждущем режиме до тех пор, пока сеть связи CAN полностью нормальная.
223	WATCHDOG #1	Ошибка устройства поиска ошибок 1	При пуске, цепь устройства поиска ошибок активируется до пуска программного обеспечения. Сигнал устройства поиска ошибок недействителен в ждущем режиме и рабочем состоянии (состояние тревоги). Анализ ошибки: Цепь аппаратного обеспечения устройства поиска ошибок или выход микроконтроллера повреждены. Указанные выше два случая не имеют ничего общего с внешними частями, так что нужно заменить контроллер.
227	WATCHDOG #2	Ошибка устройства поиска ошибок 2	Причина: При пуске цепь устройства поиска ошибок активируется до начала работы программного обеспечения. Сигнал устройства поиска ошибок недействителен (состояние тревоги) в случае ждущего или рабочего режима. Анализ ошибки: Цепь аппаратного обеспечения устройства поиска ошибок или выход микроконтроллера повреждены. Указанные выше два случая не имеют ничего общего с внешними частями, так что нужно заменить контроллер.
229	SAFETY INPUT	Ошибка безопасного входа	Когда выключатель безопасного входа выключен, тогда главный контактор, при этом электромагнитный тормоз, или катушка вспомогательного выхода приводятся в действие.

			Нужно проверить, правильно ли подсоединен порт A11. Нужно заменить контроллер, если другие детали исправны.
232	KEYOFF SHORTED	Короткое замыкание ключевого переключателя	<p>При пуске, если контроллер устанавливает, что уровень сигнала логики низкий, когда ключевой переключатель выключен, то присутствует ошибка.</p> <p>Анализ ошибки: Очень возможно, что напряжение чрезвычайно низкое, и нужно проверить следующее:</p> <p>(1) Базируется ли ключевой переключатель на внешней нагрузке (например, при пуске конвертера DC-DC, входной сигнал реле или переключателя контактора ниже, чем стартовое напряжение).</p> <p>(2) Нужно проверить положительный и отрицательные полюса кабеля электропитания и элемент и соединение между -ВАТТ и +ВАТТ главного контактора и контроллера. Должно быть соединение винтом с моментом затягивания 13 Нм-15 Нм.</p> <p>(3) Если на кабеле электропитания не было обнаружено падение напряжения, сигнал ошибки выдается каждый раз, когда ключевой переключатель включен. Ошибка, может быть в аппаратном обеспечении контроллера, следовательно, нужно заменить контроллер.</p>
233	POWER MOS SHORTED	Короткое замыкание электропитания MOS	Программное обеспечение проверит мост электропитания перед тем, как главный контактор будет замкнут: Он преобразуется в электропитание на входе MOS и фазовое напряжение падает до -ВАТТ (увеличение до +ВАТТ). Если изменение

			<p>величины фазового напряжения не соответствует указанному в инструкции, возникает сигнал ошибки. Нужно заменить контроллер.</p>
237	ANALOG INPUT	Ошибка аналогового входа	<p>Сигнал ошибки возникает, когда А/D всех аналоговых сигналов преобразуется в фиксированное значение и задержка превышает 400 мс. Эта функция используется для проверки ошибки конвертера А/D или преобразования аналогового сигнала.</p> <p>Анализ ошибки: Нужно заменить контроллер, если ошибка существует постоянно.</p>
238	WRONG ZERO VOLTAGE	Ошибочное нулевое напряжение	<p>При пуске величина обратной связи напряжения на выходе VMN не равна примерно 2,5 В. Цепь контроллера повреждена.</p> <p>Анализ ошибки: предлагаются следующие проверки:</p> <p>(1) Внутренние соединения мотора.</p> <p>(2) Подсоединение кабеля электропитания мотора.</p> <p>(3) Ток утечки между мотором и корпусом машины.</p> <p>(4) Если соединения мотора хорошие, проблема внутри контроллера и нужно заменить его.</p>
239	SAFETY OUTPUT	Ошибка безопасного выхода	<p>Короткое замыкание драйвера безопасного выхода.</p> <p>Анализ ошибки. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание или низкий импеданс двухтактного выхода между А19 и -ВАТТ. Если это проблема цепи драйвера карты логики, нужно заменить контроллер.</p>
240	HARDWARE FAULT	Ошибка цепи аппаратного обеспечения	<p>Перед приводом в действие катушки главного контактора контроллер тестирует является ли драйвер MOS или драйв вспомогательного выхода недействительным сигналом цепи устройства</p>



			поиска ошибок. Анализ ошибки: Нужно заменить контроллер.
241	FLASH CHECKSUM	Ошибка флеш памяти	Когда ключевой переключатель включен, программа это положительная величина во флеш памяти и появляется сигнал ошибки в случае отрицательного значения. Анализ ошибки: Проблема во флеш памяти микроконтроллера. Флеш память может быть повреждена или хранящаяся программа повреждена. Нужно попробовать переустановить программу карты логики. Ошибка существует в микроконтроллере, если ошибка все еще имеется. Нужно заменить контроллер.
242	ENCODER LOCKED	Ошибка сигнала обратной связи устройства кодирования	При нормальных условиях, если целевая скорость больше 10Гц и скорость вращения мотора больше 1,5 Гц, сигнал обратной связи устройства кодирования, проверяемый контроллером, должен превысить пороговое значение. Если нет, контроллер подаст сигнал тревоги. Нужно протестировать устройство кодирования мотора и посмотреть, в нормальном ли состоянии мотор или обмотка и корректная ли их установка. Нужно заменить контроллер, если периферия в порядке.
243	SENS MOT TEMP KO	Ошибка датчика температуры	Феномен: Выходной сигнал датчика температуры мотора превышает возможные значения. Решение: Нужно проверить значение в датчике и подсоединение проводов, и ошибка внутри контроллера в случае, если проблема не будет найдена.
244	SOFTWARE ERROR	Ошибка программного	Во время тестирования программного обеспечения,

		обеспечения	существует много причин для такой ошибки как: ошибка связи CAN и EEPROM READ/WRITE ERROR и т.д. Нужно проверить параметр "DEBUG MODE" значение должно быть "OFF".
245	WRONG RAM MEMORY	Ошибка динамической памяти	При тестировании главной памяти обнаружено ошибочное содержание: Адрес регистрации "DIRTY" и эта ошибка будет ограничивать работоспособность машины. Анализ ошибки: Нужно включить ключевой переключатель после его выключения и заменить контроллер, если проблема продолжает оставаться.
247	DATA ACQUISITION	Получение данных	Об ошибке станет известно при калибровании текущего получения данных. Никакая обработка не нужна, и она автоматически исчезнет, когда калибрование закончится.
248	NO CAN MESSAGE	Отсутствует сигнал CAN	Ошибка связи CAN между насосом и тяговым усилием. Нужно проверить провода CAN, настройку программного обеспечения и информацию в инструкции.
249	CHECK UP NEED	Время обслуживания	Это время для необходимого сервиса и текущего ремонта.
250	THERMIC SENS KO	Ошибка датчика температуры	Сигнал выхода датчика температуры контроллера превышает диапазон. Эта ошибка не имеет ничего общего с внешними частями и нужно заменить контроллер.
251	WRONG SET BATTERY	Неправильная настройка аккумуляторной батареи	При пуске контроллер тестирует, находится ли напряжение аккумуляторной батареи в пределах номинальных значений. Нужно проверить, соответствует ли величина параметра BATTERY VOLTAGE в меню той, что на вольтметре. Если нет, нужно привести в соответствие с помощью функции ADJUST BATTERY. Нужно заменить

			аккумуляторную батарею
253	SLIP PROFILE	Проскальзывающие ошибки	Неправильный выбор SLIP PROFILE PARAMETERS. Нужно проверить установку этих значений в параметрах установок аппаратного обеспечения.

#### 4.7.2.2. Контроллер HP-CAN ZAPI.

(1) Обычные ошибки систем управления (Вторая строчка устройства показывает "ON NODE 5").

Таблица 4-10

Обычные ошибки системы управления.

КОД	ПРИМЕЧАНИЕ
13	EEPROM KO
241	CAN BUS KO
243	KEYOFF
244	WATCHDOG
76	COIL SHORTED
74	DRIVER SHORTED
53	STANDBY HIGH CURRENT
30	VMN LOW
49	CURRENT ALWAYS EQUAL 0
33	FULL CONDUCTION KO
78	VACC NO OK
62	THERMIC SENSOR KO
66	BATTERY LOW
79	INCORRECT START
7	CHOPPER NOT CONFIG
242	BATTERY OVERVOLTAGE
246	WAIT MAIN CONTAC

(2) Объяснение ошибок контроллера HP-CAN.

а) < BATTERY LOW >

Низкий уровень заряда аккумуляторной батареи.

Сигнал тревоги появляется только, если была выбрана опция BATTERY CHECK. Все функции, кроме гидропривода, запрещены.

б) < INCORRECT START >

Текущий запрос присутствует на ключевом пуске.

Возможные причины:

- Ошибка водителя.
- Застрял микровыключатель запроса.

с) < STANDBY HIGH CURRENT >

Тест, проводящийся в режиме ожидания, проверяет, что ток нулевой. Если это не подтверждается, появляется сигнал тревоги. Этот сигнал тревоги останавливает машину.

Возможные причины:

- Неисправен датчик тока и ошибка логики.

Сначала нужно заменить логику и, если дефект остается, заменить блок электропитания.

d) < CURRENT ALWAYS EQUAL 0 >

Тест проводится на ходу. Нужно проверить ток во время работы больше, чем минимальное значение. Если нет, подается сигнал тревоги и машина останавливается.

Возможные причины:

- Датчик тока неисправен. Нужно заменить блок электропитания.

e) < WATCH-DOG >

Тест проводится как на ходу, так и в режиме ожидания. Это тест самодиагностики в пределах логики. Если сигнал тревоги повторяется, нужно заменить логику.

f) < COIL SHORTED >

Причина:

Этот сигнал тревоги возникает, когда короткое замыкание катушки LC, соединено с драйвером выхода HP-CAN. После того, как условия перегрузки устранены, тревога существует автоматически, снимая и затем возвращая запрос от гидравлики.

Поиск неисправностей:

- Типовая коренная причина ошибки с этим кодом в том, что она появляется в проводке или в катушке нагрузки. Так что самый первый проведенный тест рождает сомнения в отношении соединений между выходом контроллера и нагрузкой.

- В случае, если никаких проблем не найдено.

g) < DRIVER SHORTED >

Причина:

Короткое замыкание драйвера катушки главного контактора.

Поиск неисправностей:

- Нужно проверить, есть ли короткое замыкание или двухтактный источник с низким сопротивлением между NMC и -BATT.

- Повреждена цепь драйвера в контроллере, который нужно заменить.

h) < VMN LOW >

Причина:

Производительность мотора насоса ниже ожидавшейся в отношении примененной rpm.

Поиск неисправностей:

- Возникает ли проблема при проверке во время пуска (LC вовсе не замкнута):

- внутренние соединения мотора (омическая непрерывность);
- подсоединение кабеля электропитания мотора;
- если соединения мотора в порядке, проблема внутри контроллера.

- Если проблема возникает после замыкания LC (LC замкнута и затем размыкается снова), нужно проверить:

- соединения мотора;

- имеют ли утечки на раму погрузчика обмотки мотора/кабели.
- Если сигнал тревоги появляется во время работы мотора, нужно проверить:
  - соединения мотора;
  - имеют ли утечки на раму погрузчика обмотки мотора/кабели;
  - что контакт электропитания LC замкнут надежно, с хорошим контактом;
  - если в моторах проблема не найдена, то проблема внутри контроллера.

i) < DRIVER SHORTED >

Причина:

Короткое замыкание катушки драйвера главного контактора.

Поиск неисправностей:

- Нужно проверить, есть ли короткое замыкание или понижение импеданса между NMC (CNA#26) и -ВАТТ.
- Повреждена цепь драйвера в контроллере, который нужно заменить.

j) < NO FULL COND. >

Тестирование проводится при полной электропроводности. Если в этих условиях VMN будет найден большим, чем 1/3 VВАТТ, то ток диагностики ошибочный, вызывает риск для безопасности и таким образом работа запрещена. Если дефект повторяется, нужно заменить логику.

k) < CAN BUS KO >

Причина:

Микроконтроллер HP CAN не получает сообщения CAN от других устройств (узлы CAN BUS).

Поиск неисправностей:

Этот сигнал тревоги может быть вызван неисправностью CAN BUS, что делает невозможным сообщение. Иначе это внутренняя ошибка контроллера, который нужно заменить.

(3) Обычная ошибка для системы устройства ZAPI (Вторая строчка устройства указывает "ON NODE 16").

Таблица 4-11

Обычная ошибка для системы устройства

Код ошибки	Значение	Примечание	Меры
13	EEPROM KO	Повреждено EEPROM	Проблема во внутренней памяти для хранения и регулирования параметров. Машина автоматически остановится в случае проблемы. Нужно заменить контроллер, если проблема продолжает оставаться после повторного соединения, когда

			электрическая блокировка выключена. Если проблема исчезла, хранившиеся до этого параметры будут заменены величинами по умолчанию.
18	LOGIC FAILURE #2	Ошибка карты логики 2	Ошибка цепи A19 или A20 выходного порта, нужно заменить устройство, если она не имеет ничего общего с внешними компонентами.
76	COIL SHORT	Короткое замыкание катушки	Короткое замыкание цепи катушки драйва: Нужно протестировать, имеется ли короткое замыкание на устройстве, соединяющем с выходным портом устройства, в противном случае нужно заменить устройство.
102	CAN BUS KO MASTER	Ошибка связи CAN	Устройство больше не принимает данные с провода CAN BUS. В случае, когда код ошибки и другой сигнал тревоги показываются вместе, ошибка, возможно, будет на интерфейсе CAN устройства, поскольку устройство не может принять какие-либо сообщения. Так что нужно предложить проверить провода и подсоединение CAN, или на интерфейсе CAN появится ошибка других модулей в сети CAN.
103	SERVICE REQUIRED	Необходим текущий ремонт	Наступило время для текущего ремонта (сервиса).
104	HYDRAULIC OIL		Во время пуска действителен вход уровня гидравлического масла. Диагностика проблемы: Нужно проверить действует ли соответствующий цифровой вход на устройстве (A9) (См. TESTER MENU). Нужно проверить форму эффективного уровня (+VB или GND) конечного входа (См. SET OPTION MENU). (1) Если вход действителен, нужно проверить соответствующий переключатель, цепь и уровень масла. (2) Если вход недействителен, возможно, здесь есть проблема цепи входа в интеллектуале

			устройства.
--	--	--	-------------

#### 4.7.3. Система управления контроллера INMOTION.

Таблица 4-12

Код ошибки контроллера INMOTION и устранение неисправностей.

Код ошибки	Ошибка	Средство устранения
20	ОШИБКА: Педаль акселератора активируется в начале	Нужно отпустить педаль акселератора
21	ОШИБКА: Переключатель направления активируется в начале	Нужно перевести переключатель направления в нейтральное положение
22	ОШИБКА: Переключатели направления в Вперед и Обратный ход активируются в то же время	Ошибка в переключателе направления
23	ОШИБКА: Педаль акселератора аналогового качества выходит за пределы диапазона	Ошибка педали акселератора или нужно повторить калибрование аналогового качества
24	ОШИБКА: Ошибка аналоговой педали акселератора	
31	ОШИБКА: Ошибка связи CAN драйвера	Нужно проверить шину CAN или контроллер. Или устройство отсоединено
32	ОШИБКА: Низкое напряжение аккумуляторной батареи	Нужно зарядить
34	ОШИБКА: Внутренняя ошибка CPU	Предлагается изменить тест аппаратного обеспечения
36	ОШИБКА: При пуске активируется переключатель наклона	Нужно восстановить переключатель наклона
37	ОШИБКА: При пуске активируется переключатель устройства бокового смещения	Нужно восстановить переключатель бокового смещения
38	ОШИБКА: При пуске активируется переключатель навесного оборудования	Нужно восстановить переключатель навесного оборудования
39	ОШИБКА: При пуске активируется переключатель подъема	Нужно восстановить переключатель подъема
40	ОШИБКА: Аналоговая величина подъема превышает диапазон	Аналоговая величина подъема неверная или нужно вновь откалибровать аналоговое

		количество
43	ОШИБКА: Аналоговая величина угла рулевого управления превышает диапазон	Аналоговая величина угла рулевого управления неисправна или нужно вновь откалибровать аналоговое количество
44	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Защита по скорости драйвера тягового мотора	Сигнал тревоги из-за большой скорости погрузчика
45	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ошибка кодирующего устройства драйвера тягового мотора	Нужно проверить, возможно, провода кодирующего устройства плохо закреплены
81	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкая температура драйвера тягового мотора	Нужно повысить низкую температуру окружающей среды
82	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокая температура драйвера тягового мотора	Температура драйвера тягового мотора превышает допустимую и мощность ограничена
83	ОШИБКА: Ошибка датчика температуры драйвера тягового мотора	Нужно заменить драйвер
84	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкая температура тягового мотора	Нужно повысить низкую температуру окружающей среды
85	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокая температура тягового мотора	Температура тягового мотора превышает допустимую и мощность ограничена
86	ОШИБКА: Ошибка датчика температуры тягового мотора	Датчик температуры тягового мотора неисправен и нужно проверить датчик или подводку
87	ОШИБКА: Ошибка датчика скорости тягового мотора	Кодирующее устройство скорости тягового мотора неисправно и нужно проверить кодирующее устройство или подводку
88	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокое напряжение на шине драйвера DC тягового мотора	Входное напряжение, подаваемое на драйвер, превышает допустимое
89	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкое напряжение на шине драйвера DC тягового мотора	Нужно зарядить аккумуляторную батарею или проверить силовую



		проводку
90	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В драйвер тягового мотора загружено значение по умолчанию	Защита по безопасности после процедуры обновления будет в порядке после повторного пуска ключевым переключателем
91	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Режим ограничения характеристик драйвера тягового мотора	Ограничены аккумуляторная батарея по количеству и характеристики погрузчика
97	ОШИБКА: Ошибка выходного порта драйвера тягового мотора	Нужно проверить провода порта выхода или открытой цепи (такой, как главный контактор, обратное реле и так далее)
98	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Короткое замыкание или превышение по току драйвера тягового мотора	Нужно проверить силовые провода
101	ОШИБКА: Короткое замыкание драйвера тягового мотора	
102	ОШИБКА: Высокая температура драйвера тягового мотора	Нужно охладить драйвер
103	ОШИБКА: Высокая температура тягового мотора	Нужно охладить мотор
104	ОШИБКА: Превышение по току драйвера тягового мотора	Нужно охладить провода
105	ОШИБКА: Большая длительность предварительной зарядки драйвера тягового мотора	Нужно изменить сопротивление предварительной зарядки
110	ОШИБКА: Низкое напряжение шины DC драйвера тягового мотора	Слишком низкое напряжение входа драйвера, нужно проверить напряжение аккумуляторной батареи или проверить, подсоединен ли контактор
111	ОШИБКА: Высокое напряжение шины DC драйвера тягового мотора	Слишком высокое напряжение входа драйвера, нужно проверить напряжение аккумуляторной батареи
112	ОШИБКА: Высокое напряжение шины DC драйвера тягового мотора (монитор аппаратного обеспечения)	
114	ОШИБКА: Ошибка внутреннего электропитания	Нужно проверить кодирующее устройство мотора и

		провода датчика температуры
121	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкая температура драйвера мотора	Нужно повысить температуру окружающей среды
122	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокая температура драйвера насоса	Температура драйвера насоса высокая и мощность ограничена
123	ОШИБКА: Ошибка датчика температуры драйвера насоса	Нужно заменить драйвер
124	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкая температура мотора насоса	Нужно увеличить температуру окружающей среды
125	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокая температура насоса	Температура мотора насоса превышена и его мощность ограничена
126	ОШИБКА: Ошибка датчика температуры мотора насоса	Датчик температуры мотора насоса работает неправильно и нужно проверить датчик или провода
127	ОШИБКА: Ошибка датчика скорости драйвера насоса	Кодирующее устройство мотора насоса работает неправильно и нужно проверить кодирующее устройство или провода
128	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Высокое напряжение шины DC драйвера насоса	Входное напряжение, подаваемое на драйвер, слишком высокое
129	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Низкое напряжение шины DC драйвера насоса	Нужно зарядить аккумуляторную батарею или проверить проводку электропитания
130	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Загружено значение по умолчанию для насоса	Нужно сохранить защиту после обновления процедуры и все будет хорошо после повторного пуска ключом
132	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Характеристики драйвера насоса ограничены	Аккумуляторная батарея по количеству мала и нужно зарядить аккумуляторную батарею
137	ОШИБКА: Ошибка выходного порта драйвера насоса	Нужно проверить, нет ли короткого замыкания в проводах

		порта выхода или обрыва цепи
138	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Повышенный ток драйвера насоса или короткое замыкание	Нужно проверить силовые провода
141	Короткое замыкание драйва насоса	
142	ОШИБКА: Высокая температура драйвера насоса	Нужно охладить драйвер
143	ОШИБКА: Высокая температура мотора насоса	Нужно охладить мотор
144	ОШИБКА: Ошибка калибрования тока драйвера насоса	Нужно снова запустить
145	Превышение времени предварительной зарядки драйвера насоса	Нужно изменить сопротивление предварительной зарядки
150	ОШИБКА: Низкое напряжение шины DC драйвера насоса	Входное напряжение драйвера слишком низкое и нужно проверить напряжение аккумуляторной батареи или проверить, подсоединен ли контактор
151	ОШИБКА: Высокое напряжение шины DC драйвера насоса	Напряжение входа драйвера слишком высокое и нужно проверить напряжение аккумуляторной батареи
152	ОШИБКА: Высокое напряжение шины DC драйвера насоса (монитор аппаратного обеспечения)	
153	ОШИБКА: Внутренняя ошибка драйвера насоса	Нужно проверить кодирующее устройство мотора и провода датчика температуры
154	ОШИБКА: Отказ драйвера контроля скорости насоса	Нужно проверить кодирующее устройство или провода

#### 4.7.4. Система управления SONGZHENG.

Таблица 4-13

Код ошибки и устранение неисправностей контроллера SONGZHENG.

№ п/п	Феномен ошибки	Наименование ошибки	Причина ошибки	Условия устранения 1 ошибки
1	1. Контактор отключается сразу после его замыкания.	Разрыв цепи фазовой линии мотора	Не подключена более, чем одна фазовая линия	1. Нужно правильно подсоединить фазовую

	2. Тревога при кодах ошибки 3-7.			линию. 2. Нужно включить ключевой выключатель
2	1. Главный контактор отключен 2. Тревога при кодах ошибки 3-7.	Разрыв или короткое замыкание в катушке главного контактора	DRV1 короткое замыкание или DRV2 разрыв цепи	1. Нужно подсоединить катушку DRV1; 2. Вновь включить выключатель блокировки.
3	1. Главный контактор не подсоединен. 2. Тревога при кодах ошибки 3-7 в течение 2 с.	Залипание главного контактора	Залипание главного контактора	Нужно заменить главный контактор. 2. Нужно снова включить выключатель блокировки.
4	1. Главный контактор не подсоединен. 2. в течение 2 с.	Ошибка предварительно й зарядки	Ошибка предварительно й зарядки	1. Нужно убедиться, что соединение В+ В- выполнено правильно. 2. Нужно снова включить выключатель блокировки.
5	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 4-7.	Высокая ножная педаль	Ошибка предварительно й зарядки	Нейтральная передача и дроссельная заслонка масла не более 25%
6	1. Пропорциональное ограничение максимального тока контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 2-3.	Под напряжением	Напряжение аккумуляторной батареи $\leq$ подается ниже напряжения $\pm 2$ В	Напряжение аккумуляторной батареи $>$ (подается ниже напряжения $+2$ В) $\pm 2$ В
7	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки	Значительно более низкое напряжение	Напряжение аккумуляторной батареи $\leq$ значительно ниже величины	Напряжение аккумуляторной батареи $>$ (значительно ниже

	1-7.		напряжения $\pm 2$ В. (примечание: значительно более низкое напряжение = величине подаваемого напряжения + напряжение аккумуляторной батареи в диапазоне извлечения мощности)	напряжения +2 В) $\pm 2$ В.
8	1. Пропорциональное Ограничение максимального тока контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 2-4.	Превышение напряжения.	Напряжение аккумуляторной батареи $\geq$ подаваемого напряжения выше $\pm 2$ В.	Напряжение аккумуляторной батареи $<$ подаваемого напряжения +2 В) $\pm 2$ В.
9	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 1-8.	Значительно более низкое напряжение	Напряжение аккумуляторной батареи значительно выше величины напряжения $\pm 2$ В. (примечание: значительно более высокое напряжение = величине подаваемого напряжения свыше $\pm 10$ В.	1. Напряжение аккумуляторной батареи $<$ значительно выше напряжения $\pm 2$ В. 2. Нужно снова провести запуск ключом.
10	1. Пропорциональное Ограничение максимального тока контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 2-8.	Превышение температуры мотора	Температура мотора $\geq$ повышенной температуре мотора	Температура мотора $\leq$ повышенной температуре мотора
11	1. Ограничение выхода контроллера до 50% от максимального.	Ошибка датчика температуры мотора	Датчик температуры мотора не подключен или его выход	Нужно правильно подключить датчик температуры

	2. Тревога при кодах ошибки 2-9.		короткозамкнут на землю	мотора
12	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 1-5.	Температура контроллера очень низкая	Температура контроллера $\leq -40^{\circ}\text{C}$	1. Температура контроллера $> -40^{\circ}\text{C}$ . 2. Нужно запустить снова ключом.
13	1. Пропорциональное Ограничение максимального тока контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 2-2.	Температура контроллера очень высокая	Температура контроллера $\geq 85^{\circ}\text{C}$	Температура контроллера $\leq 85^{\circ}\text{C}$
14	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 1-6.	Температура контроллера очень высокая	Температура контроллера $\geq 95^{\circ}\text{C}$	1. Температура контроллера $\leq 95^{\circ}\text{C}$ . 2. Нужно запустить снова ключом.
15		Ошибка внешнего напряжения +5 В. Внешнее электропитание перегружено.	Внешнее напряжение +5 В $< 4,5$ В или $\leq 5,5$ В. Внешний выход тока электропитания $<$ минимальной величины подаваемого тока или $>$ максимальной величины подаваемого тока.	Внешнее напряжение +5 В $< 4,5$ В или $\leq 5,5$ В. Внешний выход тока электропитания $\geq$ минимальной величины подаваемого тока или $\leq$ максимальной величины подаваемого тока.
16	1. Эквивалентный выход акселератора равен 0. 2. Тревога при кодах ошибки 4-1.	Выход акселератора высокий	Акселератор отсоединен или напряжение выхода $\geq 5,5$ В.	Нужно правильно подсоединить акселератор
17	1. Эквивалентный выход масляной	Высокий тормозной выход	Тормоза отключены или выход $\geq 5,5$ В.	Нужно правильно подключить

	<p>заслонки равен полной величине тормозов.</p> <p>2. Тревога при кодах ошибки 4-3.</p>			тормоза.
18	<p>1. Эквивалентный выход масляной заслонки равен 0.</p> <p>2. Эквивалент выхода тормозов равен полной величине тормозов.</p> <p>3. Тревога при кодах ошибки 4-5.</p>	Ток акселератора высокий	Ток на выходе акселератора или тормозов слишком большой (100 мА)	Нужно правильно подключить акселератор или тормоза.
19	<p>1. Ошибка выхода акселератора.</p> <p>2. Тревога при кодах ошибки 4-6.</p>	Ошибка написания EEPROM	<p>1. В EEPROM невозможно написать правильные данные.</p> <p>2. Написанные данные находятся за пределами диапазона</p>	<p>1. Нужно убедиться, что аппаратное обеспечение подключено правильно.</p> <p>2. Нужно записать правильные данные.</p> <p>3. Нужно снова запустить ключом.</p>
20	<p>1. Контроллер работает с параметром по умолчанию.</p> <p>2. Тревога при кодах ошибки 4-8.</p>	Ошибка считывания EEPROM	<p>1. Невозможно правильно считать данные с EEPROM.</p> <p>2. Считываемые данные находятся за пределами диапазона.</p>	<p>1. Нужно убедиться, что аппаратное обеспечение подключено правильно.</p> <p>2. Нужно записать правильные данные.</p>
21	<p>1. Ошибка выхода контроллера.</p> <p>2. Тревога при кодах ошибки 1-9.</p>	Ошибка модификации важного параметра	Расположенный выше компьютер модифицировал важный параметр после замыкания	Нужно снова запустить ключом.

			контактора.	
22	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 1-2.	Ток контроллера превышен	Фазовый ток на выходе контроллера >700А	Нужно снова запустить ключом.
23	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 1-1.	Ошибка конфигурации параметра DSP	Ошибка произошла при подаче параметра DSP	Нужно снова запустить ключом.
24	1. Ошибка выхода контроллера. 2. Тревога при кодах ошибки 2-1.	Ошибка передачи-получения MCU и DSP CAN	Ошибка связи между MCU и DSP	Нужно снова запустить ключом.

#### 4.7.5. Код ошибки системы управления FanJi.

##### **Защита аккумуляторной батареи от высокого напряжения.**

- Код ошибки: 1
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: мгновенное напряжение аккумуляторной батареи измерено свыше 63 В с помощью внутреннего измерения устройствами контроля.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошо ли соединена аккумуляторная батарея и система контроллера.
  2. Нужно проверить, в норме ли напряжение аккумуляторной батареи.
  3. Нужно заменить блок управления.

##### **Защита аккумуляторной батареи от низкого напряжения.**

- Код ошибки: 2
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: мгновенное напряжение аккумуляторной батареи измерено меньше 24 В с помощью внутреннего измерения устройствами контроля.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошо ли подсоединена аккумуляторная батарея и не окислились ли полюса аккумуляторной батареи.
  2. Нужно проверить состояние аккумуляторной батареи. Если электролит израсходован, будет активирована защита от снижения напряжения. Или ошибка будет активирована, когда требуется



большой ток (например, работа мотора насоса и мотора перемещения с полной нагрузкой), когда запас энергии в аккумуляторной батарее низкий.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Перед пуском педаль акселератора нажата.**

- Код ошибки: 3
- Уровень ошибки: 1

Причина ошибки: водитель нажимает педаль акселератора до того, как система проверит себя (отключен главный размыкатель цепи).

- Условия устранения:

1. Если это вызвано предварительным нажатием на педаль акселератора, то нужно повторить пуск после отпускания педали акселератора.

2. Нужно проверить и откалибровать величину сигнала педали акселератора. Нужно проверить точность минимального и максимального напряжения педали акселератора. Нужно снова откалибровать, когда эта величина неточная, с помощью подключения к расположенному выше по схеме компьютеру с обзорным программным обеспечением или к измерителю.

3. Нужно проверить, хорошо ли блок измерений подключен к педали акселератора. Если соединение хорошее, нужно нажать на педаль акселератора через обзорное программное обеспечение расположенного выше по схеме компьютеру, увидеть, что напряжение обратной связи педали находится в пределах нормального диапазона.

K1-17 (12 В)

K1-30 (заземление)

K1-18 (ввод сигнала обратной связи педали)

4. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка флеш памяти.**

- Код ошибки: 5
- Уровень ошибки: 1
- Условия устранения: имеется один или несколько контрольных параметров погрузчика или мотора в блоке измерений, выходящие за пределы допустимого диапазона или возникает ошибка при проведении проверки посредством записи (несоответствие между написанием и считыванием).
- Условия устранения:

1. Нужно перезагрузить величину по умолчанию: через обзорное программное обеспечение FJ изменить соответствующее новое значение параметра в положении Включено, выключить систему и

затем включить, тогда система будет экспортировать величину по умолчанию.

2. Если ошибка не может быть устранена с помощью условий устранения 1, нужно заменить блок измерений.

### **Конденсатор с предварительным зарядом низким напряжением.**

- Код ошибки: 6
- Уровень ошибки: 1
- Условия устранения:
  1. Работу нужно начать, когда конденсатор подключен после зарядки.
  2. Нужно проверить, хорошо ли главный размыкатель цепи подключен к основным проводам. Правильное соединение указано ниже:
    - K1-29 (положительный полюс)
    - K1-15 (отрицательный полюс)
  3. Нужно проверить, в исправном ли состоянии главный плавкий предохранитель.
  4. Нужно заменить главный размыкатель цепи.
  5. Нужно заменить блок измерений.

### **Недостаток или избыток тока от модуля электропитания мотора привода.**

- Код ошибки: 8
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: действительный ток модуля электропитания привода превышает предельное значение.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание между модулем привода и кабелями трех фаз мотора (имеется короткое замыкание цепи между кабелями трех фаз или между кабелем фазы и корпусом погрузчика). Нужно проверить есть ли запах сторевших катушек мотора.
  2. Нужно проверить, хорошо ли соединены блок измерений и модуль привода.
  3. Нужно отсоединить подключение между модулем электропитания и кабелями UVW. Нужно проверить, согласовано ли сопротивление между выводами +/- модуля электропитания и выводами UVW с высоким сопротивлением мультиметра. Если есть одна пара выводов с сопротивлением с большей разницей, чем у других, то это означает, что модуль электропитания сторел. Нужно заменить модуль электропитания.
  4. Нужно заменить блок измерений.

### **Зарядание предварительно заряженного конденсатора происходит слишком быстро.**

- Код ошибки: 9
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Когда электропитание включено, возрастание напряжения предварительно заряженного конденсатора слишком быстрое.
- Условия устранения:
  1. Нужно заменить главный размыкатель цепи.
  2. Нужно заменять модули электропитания по одному, чтобы исключить модули электропитания привода и масляного насоса.
  3. Нужно заменить блок измерений.

### **Перегрев модуля мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 10
- Уровень ошибки: 6
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания мотора масляного насоса превышает 90°C.
- Условия устранения:

1. Ошибка может быть вызвана недостаточным охлаждением. Нужно проверить интенсивность охлаждения между модулями электропитания и алюминиевой пластиной и между алюминиевой пластиной и рамой. Однородная и качественная силиконовая смазка с хорошей теплопроводностью обеспечивает интенсивное охлаждение между модулями и алюминиевой пластиной и алюминиевой пластиной и рамой.

Примечание: Нужно считывать температуру модуля электропитания мотора масляного насоса через программное обеспечение компьютера Fanjī, установленного выше по схеме, или измерять прибором.

2. Если характеристика охлаждения модулей нормальная, то нужно проверить, нормально ли работает масляный насос. Нужно проверить, можно ли переустановить нормально потенциометр подъема рабочего рычага клапана управления и все сигналы управления переключателя могут ли быть переустановлены нормально или, в частности, нет; во-вторых, модуль электропитания масляного насоса может быть нужно заменить.

3. Нужно заменить блок измерений.

### **Когда система начинает работу, предварительно заряженный конденсатор не разряжается эффективно.**

- Код ошибки: 11
- Уровень ошибки: 1

- Причина ошибки: когда электропитание включено, предварительно заряженный конденсатор не разряжается эффективно.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошо ли соединены мотор масляного насоса и блок измерений; нужно проверить, хорошо ли соединены модуль мотора масляного насоса и блок измерений.
  2. Нужно заменить модуль электропитания масляного насоса.
  3. Нужно заменить главный размыкатель цепи.
  4. Нужно заменить блок измерений.

#### **Пониженное напряжение аккумуляторной батареи.**

- Код ошибки: 12
- Уровень ошибки: 3
- Причина ошибки: Напряжение аккумуляторной батареи ниже, чем защитная величина от разряда.
- Условия устранения:
  1. Нужно зарядить аккумуляторную батарею.

Примечание: Если напряжение аккумуляторной батареи продолжает оставаться низким, тогда нужно переустановить его величину после зарядки, в этом случае ошибка не появится. Ошибка появится только, когда напряжение аккумуляторной батареи после зарядки будет выше, чем установленное значение для батареи. И при этом условии погрузчик сможет нормально работать.

2. Нужно измерить напряжение аккумуляторной батареи. Если измеренная величина не совпадает со значением, оберегающим аккумуляторную батарею при разрядке, нужно заменить блок измерений.

#### **Высокая температура драйва мотора.**

- Код ошибки: 13
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: температура драйва мотора скоро достигнет максимальной температуры, установленной покупателем.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, в нормальном ли состоянии соединение между датчиком температуры мотора и главным жгутом проводов датчика.
  2. Если ошибка возникает, когда температура мотора невысокая.

1) Нужно измерить сопротивление между двумя проводами датчика температуры мотора с помощью переносного мультиметра. Нужно сравнить измеренное значение с таблицей значений датчика температуры мотора. Если измеренная величина не совпадает с действительной температурой мотора, то надо заменить датчик температуры.

2) Нужно заменить блок измерений.

3. Если ошибка возникает, когда температура мотора высокая.

1) Если значение на программном обеспечении компьютера, установленного выше по схеме, или на измерителе совпадают с действительной температурой мотора, нужно проверить чистый ли корпус мотора и нормальные ли у него характеристики охлаждения.

2) Нужно проверить, нормальный ли драйв у мотора; нужно проверить, есть ли какой-нибудь феномен отклонения, такой как блокирование тормозов.

### **Высокая температура мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 14

- Уровень ошибки: 6

- Причина ошибки: Температура мотора масляного насоса быстро достигает максимальной температуры, установленной покупателем.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить, нормальное ли соединение между датчиком температуры мотора и главным жгутом проводов.

2. Если возникает ошибка, когда температура мотора невысокая:

1) Нужно измерить сопротивление между двумя линиями датчика температуры мотора с помощью ручного мультиметра. Нужно сравнить измеренное значение с достоверной таблицей датчика температуры мотора. Если измеренное значение не совпадает с действительной температурой мотора, нужно заменить датчик температуры.

2) Нужно заменить блок измерений.

3. Если возникает ошибка, когда температура мотора высокая:

1) Если величина на программном обеспечении компьютера, установленного выше по схеме, или на измерительном приборе совпадает с действительной температурой мотора, нужно проверить, чистый ли корпус мотора и нормальная ли интенсивность охлаждения.

2) Нужно проверить, в порядке ли мотор, особенно проверить, не работал ли длительное время мотор масляного насоса, что вызвано неправильной регулировкой потенциометра сигнала переключателя рычага управления. Длительная работа мотора масляного насоса станет причиной высокой температуры.

### **Потери тока в драйве мотора.**

- Код ошибки: 15

- Уровень ошибки: 1

- Причина ошибки: Фазовый ток мотора не равен нулю, когда система начинает работу.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить соединение между модулем электропитания мотора и блоком управления.
2. Нужно заменить модуль электропитания.
3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Превышение тока в главном размыкателе цепи.**

- Код ошибки: 17
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Превышение тока в главном размыкателе цепи
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, есть ли короткое замыкание в катушке главного размыкателя цепи.
  2. Нужно заменить главный размыкатель цепи.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Перегрев модуля электропитания мотора.**

- Код ошибки: 20
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания драйвера мотора превышает 90°C.
- Условия устранения:
  1. Ошибка может быть вызвана недостаточным охлаждением. Нужно проверить интенсивность охлаждения между модулями электропитания и алюминиевой пластиной и между алюминиевой пластиной и рамой. Однородная и качественная силиконовая смазка с хорошей теплопроводностью обеспечивает интенсивное охлаждение между модулями и алюминиевой пластиной и между алюминиевой пластиной и рамой.  
Примечание: Нужно считывать температуру модуля электропитания мотора масляного насоса через программное обеспечение компьютера Fanji, установленного выше по схеме, или измерять прибором.
  2. Если интенсивность охлаждения указанных выше модулей хорошая, нужно проверить, в порядке ли драйв мотора. Ненормальная работа мотора приведет к перегреву модуля электропитания; во-вторых, возможно, нужно заменить модуль электропитания.
  2. Нужно заменить блок измерений.

#### **Недостаточный или чрезмерный ток модуля электропитания масляного насоса.**

- Код ошибки: 24
- Уровень ошибки: 1

- Причина ошибки: Действительный ток модуля электропитания мотора масляного насоса превышает предельное значение.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, нет ли короткого замыкания между модулем масляного насоса и кабелями трех фаз мотора (имеется короткое замыкание между кабелями с тремя фазами и кабелем с одной фазой и корпусом погрузчика). Нужно проверить, есть ли запах горелого от катушек мотора.
  2. Нужно проверить, хорошо ли соединены блок измерений и драйв модуля.
  3. Нужно отсоединить провод между модулем электропитания и кабелями UVW. Нужно проверить, есть ли сопротивление между выводами +/-В модуля электропитания и выводами UVW. Если сопротивление одной пары имеет большое отличие от других, это означает, что модуль электропитания сторел. Нужно заменить модуль электропитания.
  4. Нужно заменить блок измерений.

#### **Потери тока в моторе масляного насоса.**

- Код ошибки: 36
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Ток мотора масляного насоса отличается от нуля при пуске системы.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение между модулем электропитания масляного насоса и блоком измерений.
  2. Нужно заменить модуль электропитания масляного насоса.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка выходного напряжения 5 В блока измерений.**

- Код ошибки: 37
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Напряжение соединительной колодки K1-16 блока измерений меньше 4,3 В.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, имеет ли выход 5 В соединение с землей, и проверить, правильно ли выполнено соединение кодирующих устройств каждого мотора.
  2. Нужно последовательно проверить, в порядке ли каждый из внешних элементов, использующих выход 5 В.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка выходного напряжения 12 В блока измерений.**

- Код ошибки: 38
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Напряжение соединительной колодки K1-17 блока измерений меньше 10,5 В.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить, имеет ли выход 12 В соединение с землей, обычно это может быть вызвано следующими частями:

- педаль акселератора;
- датчик подъема;
- датчик рулевого управления;
- приборы.

2. Нужно, последовательно проверить, в порядке ли каждый из внешних элементов, использующих выход 12 В.

3. Нужно заменить блок измерений.

**Когда система начала работу, рычаг последовательности мотора масляного насоса активируется.**

- Код ошибки: 50
- Уровень ошибки: 7
- Причина ошибки: Когда система начала работу, активируются сигналы от переключателей, таких, как потенциометр подъема, рычаг наклона и переключатель вспомогательных функций.

- Условия устранения:

1. Нужно переустановить все последовательности, которые активировались (включая потенциометр подъема и все сигнальные переключатели).

2. Нужно проверить, не превышает ли напряжение потенциометра подъема установленную величину. Нужно откалибровать с помощью программного обеспечения компьютера Fanji, находящегося выше по схеме.

3. Нужно заменить блок измерений.

**Погрузчик прекращает работу из-за перегрева мотора перемещений.**

- Код ошибки: 61
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Измеренная температура мотора перемещений превышает максимальную температуру, установленную покупателем.

- Условия устранения:

См. условия устранения в ошибке с кодом 13.

**Переключатель в сиденье при пуске не замкнут.**

- Код ошибки: 63



- Уровень ошибки: предупреждение
- Причина ошибки: Когда электропитание системы включается, переключатель в сиденье не замкнут или переключатель в сиденье разомкнут на время, превышающее время, установленное «задержка переключателя в сиденье» после замыкания главного размыкателя цепи.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошо ли подключен переключатель в сиденье или он поврежден.
  2. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка условий пуска.**

- Код ошибки: 64
- Уровень ошибки: предупреждение
- Причина ошибки: Когда погрузчик начинает работу, активируется переключатель Вперед и Обратный ход.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, активирован ли переключатель Обратный ход и Вперед при начале работы погрузчика.
  2. Если переключатель направления не активирован, нужно проверить, хорошее ли соединение между переключателем направления и главным жгутом проводов. Нужно проверить с помощью программного обеспечения компьютера Fanji, находящегося выше по схеме.
  3. Нужно заменить переключатель направления.
  4. Нужно заменить блок измерений.

#### **Погрузчик прекращает работу из-за перегрева мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 64
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Измеренная температура мотора масляного насоса превышает максимальную.
- Условия устранения:
 

См. условия устранения в ошибке с кодом 14.

#### **Погрузчик прекращает работу из-за перегрева модуля электропитания мотора перемещений.**

- Код ошибки: 66
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания мотора перемещений превышает 95°C.
- Условия устранения:

См. условия устранения в ошибке с кодом 20.

**Погрузчик прекращает работу из-за перегрева модуля электропитания масляного насоса.**

- Код ошибки: 68
- Уровень ошибки: 1
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания мотора масляного насоса превышает 95°C.
- Условия устранения:  
См. условия устранения в ошибке с кодом 10.

**Ошибка датчика температуры модуля электропитания мотора перемещений.**

- Код ошибки: 71
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: Величина температуры датчика модуля электропитания мотора перемещений, поступившая по обратной связи, превышает диапазон измерений.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошая ли связь между модулем электропитания мотора перемещений и блоком измерений.
  2. Нужно заменить модуль электропитания мотора перемещений.
  3. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка датчика температуры модуля электропитания мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 72
- Уровень ошибки: 6
- Причина ошибки: Величина температуры датчика модуля электропитания мотора масляного насоса, поступившая по обратной связи, превышает диапазон измерений.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение между модулем электропитания мотора перемещений и блоком измерений.
  2. Нужно заменить модуль электропитания мотора перемещений.
  3. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка устройства кодирования масляного насоса.**

- Код ошибки: 73
- Уровень ошибки: 2
- Причина ошибки: Когда масляный насос работает, сигнал кодирующего устройства (канал А или канал В) внезапно потерян.
- Условия устранения:

1. Нужно проверить следующие устройства, хорошо подсоединенные к кодирующему устройству:

- мотор;
- заземление: соединитель K1-30;
- + 5 В: соединитель K1-16;
- канал А: соединитель K1-35;
- канал В: соединитель K1-36.

2. Если соединения хорошие, нужно заменить кодирующее устройство.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка кодирующего устройства мотора перемещений.**

- Код ошибки: 74
- Уровень ошибки: 2
- Причина ошибки: Когда мотор перемещений работает, сигнал кодирующего устройства (канал А или канал В) внезапно потерян.
- Условия устранения:

1. Нужно проверить следующие устройства, хорошо подсоединенные к кодирующему устройству:

- мотор;
- заземление: соединитель K1-30;
- + 5 В: соединитель K1-16;
- канал А: соединитель K1-32;
- канал В: соединитель K1-33.

2. Если соединения хорошие, нужно заменить кодирующее устройство.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка датчика температуры мотора перемещений.**

- Код ошибки: 77
- Уровень ошибки: 8
- Причина ошибки: Температура мотора перемещений выше, чем у мотора масляного насоса и разница в температуре двух моторов превышает 70°C.
- Условия устранения:

1. Нужно проверить соединение между датчиком температуры мотора перемещений и главным жгутом проводов.

2. Нужно заменить датчик температуры мотора перемещений.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка датчика температуры мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 79
- Уровень ошибки: 8
- Причина ошибки: Температура мотора масляного насоса выше, чем у мотора перемещений и разница в температуре двух моторов превышает 70°C.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение между датчиком температуры масляного насоса и главным жгутом проводов.
  2. Нужно заменить датчик температуры мотора масляного насоса.
  3. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка датчика температуры модуля электропитания мотора перемещений.**

- Код ошибки: 80
- Уровень ошибки: 8
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания мотора перемещений выше, чем у модуля электропитания мотора масляного насоса, и разница температур между двумя модулям электропитания моторов превышает 70°C.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение между блоком измерений и модулем перемещений.
  2. Нужно заменить модуль электропитания перемещений.
  3. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка датчика температуры модуля электропитания мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 82
- Уровень ошибки: 8
- Причина ошибки: Температура модуля электропитания мотора масляного насоса выше, чем у модуля электропитания мотора перемещений, и разница температур между двумя моторами превышает 70°C.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение между блоком измерений и модулем масляного насоса.
  2. Нужно заменить модуль электропитания мотора масляного насоса.
  3. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка CRC.**

- Код ошибки: 83
- Уровень ошибки: 1

- Причина ошибки: Версия программного обеспечения не корректная.
- Условия устранения:
  1. Нужно вернуться к параметрам с доставкой с помощью программного обеспечения компьютера Fanji, находящегося выше по схеме.
  2. Если ошибка все еще остается, нужно заменить блок измерений.

**Ошибка последовательности пуска погрузчика.**

- Код ошибки: 85
- Уровень ошибки: 9
- Причина ошибки: При управлении погрузчиком, переключатель направления не включается до нажатия на педаль акселератора.
- Условия устранения:
  1. Нужно отпустить педаль акселератора, во-первых, активировать переключатель направления и затем нажать на педаль акселератора.

**Ошибка датчика рулевого управления.**

- Код ошибки: 91
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: Напряжение в обратной связи датчика рулевого управления превышает калиброванный диапазон.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить корректность следующих соединений:
    - K1-17 (12 В);
    - K1-17 (заземление);
    - K1-31 (вход сигнала обратной связи датчика рулевого управления).
  2. Если соединение хорошее, нужно вновь калибровать величину в направлении по часовой стрелке, среднее значение и значение против часовой стрелки датчика рулевого управления.
  3. Нужно заменить датчик рулевого управления и вновь откалибровать.
  4. Нужно заменить блок измерений.

**Ошибка педали акселератора.**

- Код ошибки: 92
- Уровень ошибки: 2
- Причина ошибки: Величина напряжения обратной связи педали акселератора больше, чем сумма минимального значения и половины разницы между максимальной величиной и минимальным значением, но в это время переключатель педали акселератора не подсоединен.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить и откалибровать значение педали акселератора. Нужно проверить, правильная ли величина минимального напряжения и величина максимального напряжения педали акселератора. Если это не так, нужно переустановить программное обеспечение на компьютере выше по схеме.

2. Нужно проверить, хорошее ли соединение между главным пучком проводов блока измерений и педалью акселератора; если соединение хорошее, нужно нажать на педаль акселератора с программным обеспечением компьютера выше по схеме и наблюдать, в нормальном ли диапазоне находится величина обратной связи педали:

- K1-17 (12 В);
- K1-30 (заземление);
- K1-18 ввод сигнала обратной связи педали).

3. Нужно заменить педаль акселератора.

4. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка потенциометра подъема.**

- Код ошибки: 93

- Уровень ошибки: 2

- Причина ошибки: Величина напряжения обратной связи потенциометра подъема выше, чем сумма минимального значения и половины разницы между максимальной величиной и минимальным значением, но в тоже время, переключатель подъема не подсоединен.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить, не превышает ли установленный диапазон напряжение потенциометра подъема. Нужно снова калибровать с помощью программного обеспечения компьютера Fanji, находящегося выше по схеме.

2. Нужно заменить потенциометр подъема.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка датчика температуры мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 94

- Уровень ошибки: 6

- Причина ошибки: Сопротивление обратной связи датчика температуры мотора масляного насоса превышает нормальный диапазон и приближается к 0.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить, хорошее ли соединение датчика температуры мотора масляного насоса и главного жгута проводов.

2. Нужно заменить датчик температуры мотора масляного насоса.

3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Ошибка датчика температуры мотора перемещений.**

- Код ошибки: 95
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: Сопротивление обратной связи датчика температуры мотора перемещений превышает нормальный диапазон и приближается к 0.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее ли соединение датчика температуры мотора перемещений и главного жгута проводов.
  2. Нужно заменить датчик температуры мотора перемещений.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Разомкнутая цепь датчика температуры мотора масляного насоса.**

- Код ошибки: 96
- Уровень ошибки: 6
- Причина ошибки: Сопротивление обратной связи датчика температуры мотора масляного насоса превышает нормальный диапазон и приближается к бесконечности.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошая ли связь между датчиком температуры мотора масляного насоса и главным жгутом проводов.
  2. Нужно заменить датчик температуры масляного насоса.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Разомкнутая цепь датчика температуры мотора перемещений.**

- Код ошибки: 97
- Уровень ошибки: 5
- Причина ошибки: Сопротивление обратной связи датчика температуры мотора перемещений превышает нормальный диапазон и приближается к бесконечности.
- Условия устранения:
  1. Нужно проверить, хорошее или соединение датчика температуры мотора перемещений и главного жгута проводов.
  2. Нужно заменить датчик температуры мотора перемещений.
  3. Нужно заменить блок измерений.

#### **Слишком медленная предварительная зарядка конденсатора.**

- Код ошибки: 98
- Уровень ошибки: 1

- Причина ошибки: Во время самопроверки погрузчика повышение напряжения конденсатора при предварительной зарядке идет очень медленно.

- Условия устранения:

1. Нужно проверить, хорошее ли соединение блока измерений и двух модулей электропитания.

2. Нужно заменить последовательно один за другим модули электропитания мотора перемещения и масляного насоса.

3. Нужно заменить блок измерений.

**Примечание:**

1. **Погрузчик будет перемещаться с настройками по умолчанию (экономичный режим), когда сигналы двух режимов работы (экономичный режим / режим низкой скорости) системы тягового усилия передаются в контроллер одновременно или они не передаются в контроллер одновременно.**

2. **Погрузчик будет перемещаться с ограниченной скоростью, когда сигнальное устройство рулевого управления не действует.**

## **5. Гидравлическая система.**

### **5.1. Общее описание.**

Гидравлическая система состоит из масляного насоса, распределительного клапана, приоритетного клапана, цилиндра подъема, цилиндра наклона, маслопроводов высокого и низкого давления и т.д. Насос приводится в действие непосредственно электромотором. Гидравлическое масло течет к распределительному клапану через насос и распределяется по цилиндрам распределительным клапаном.

#### **5.1.1. Масляный насос.**

Главными деталями шестеренчатого масляного насоса для вилочного погрузчика является пара наружных зубчатых колес со взаимным зацеплением, и принцип их работы показан на Рис. 5-1.



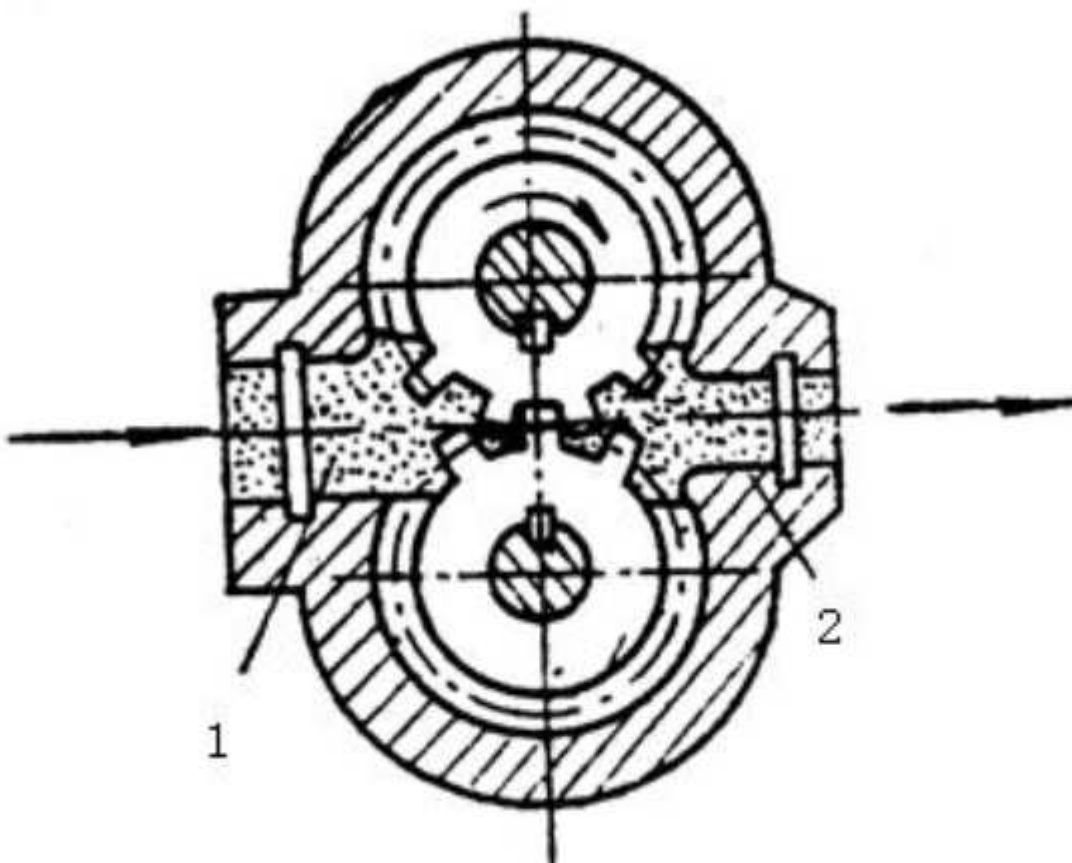


Рис. 5-1. Принцип работы шестеренчатого насоса:  
 1 – полость всасывания масла; 2 – полость масла под давлением

Пара эвольвентных шестерен в зацеплении установлена внутри корпуса, два торцевых уплотнения шестерен и шестерни разделяют насос на две изолированные полости с маслом, как показано на рисунке цифрами 1 и 2. Когда шестерня шестеренчатого насоса вращается в направлении, показанном на рисунке, объем полости 1 (зацепляющая деталь для расцепления зубчатых колес) меняется от маленькой до большой, и образуется вакуум. Масло из резервуара с маслом входит в полость всасывания под действием атмосферного давления, чтобы заполнить пространство между зубьями через трубку всасывания масла насоса. Указатель 2 обозначает, что объем пространства (зацепляющая деталь для ввода зубчатого колеса) меняется от большого до маленького, и сжимает масло в контур масла под давлением, то есть 1 это полость всасывания масла, 2 это полость масла под давлением, и они разделены точками соприкосновения двух шестерен. При постоянной скорости вращения шестерен входы насоса для всасывания и выталкивания постоянно принимают и выталкивают масло.

Масляный насос предназначен для преобразования механической энергии мотора в гидравлическую энергию, так что масляный насос это исполнительный блок гидравлической системы вилочного погрузчика.

Главный насос состоит в основном из корпуса насоса, пары шестерен, выравнивающих пластин и масляных уплотнений. В этом насосе используются подшипники с балансированием давления и специальный метод смазывания, чтобы уменьшить до минимума зазор между поверхностями шестерен (См. Рис. 5-2).

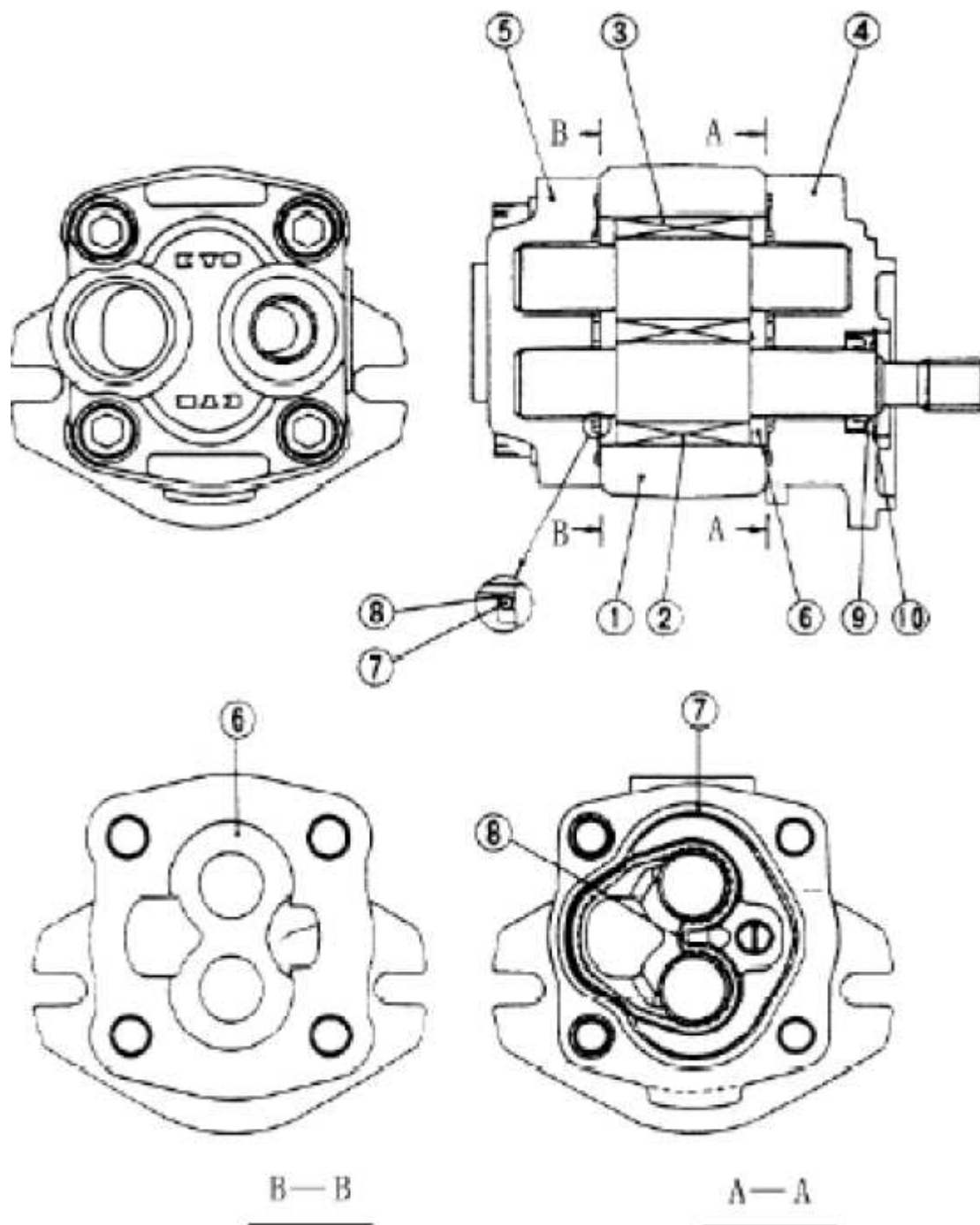


Рис. 5-2. Главный насос:

1 - корпус насоса; 2 - ведущая шестерня; 3 - ведомая шестерня; 4 - передняя крышка; 5 - задняя крышка; 6 - пластина облицовки; 7 - уплотнительное кольцо; 8 - кольцо; 9 - масляное уплотнение; 10 - стопорное кольцо

### 5.1.2. Распределительный клапан.

Внешний вид распределительного клапана показан на Рис. 5-3.

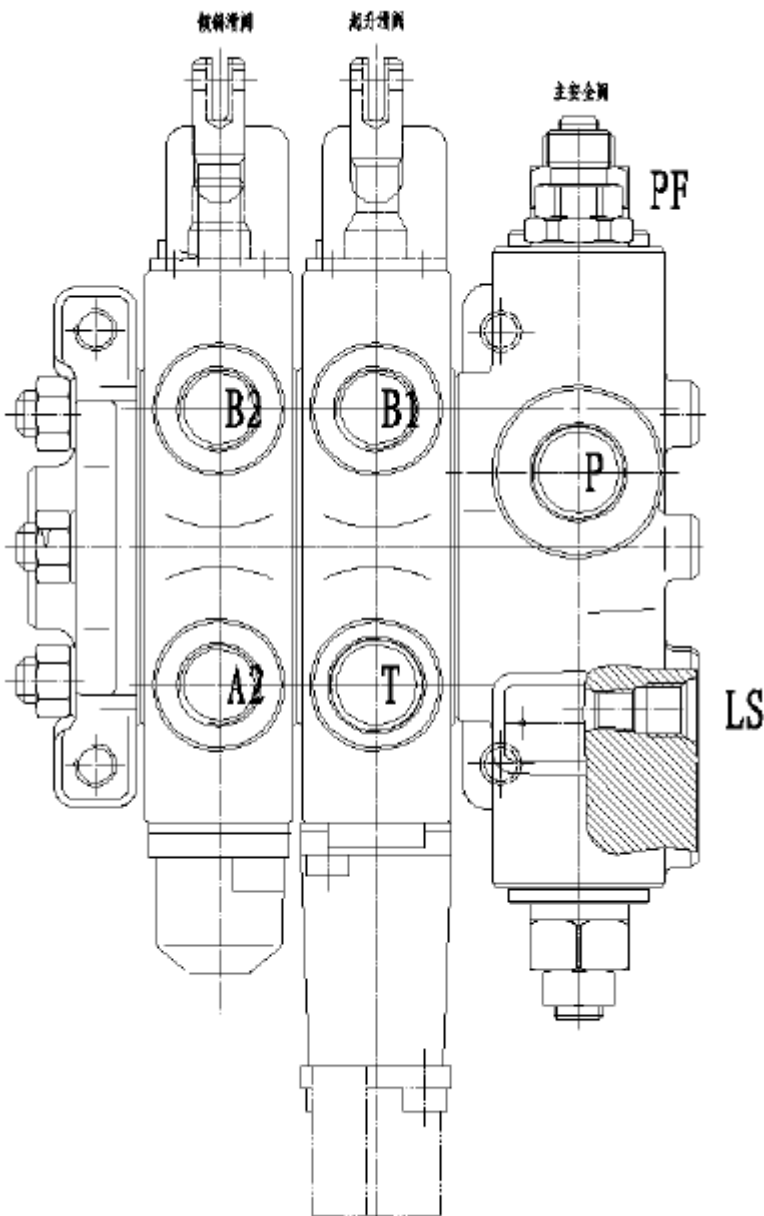


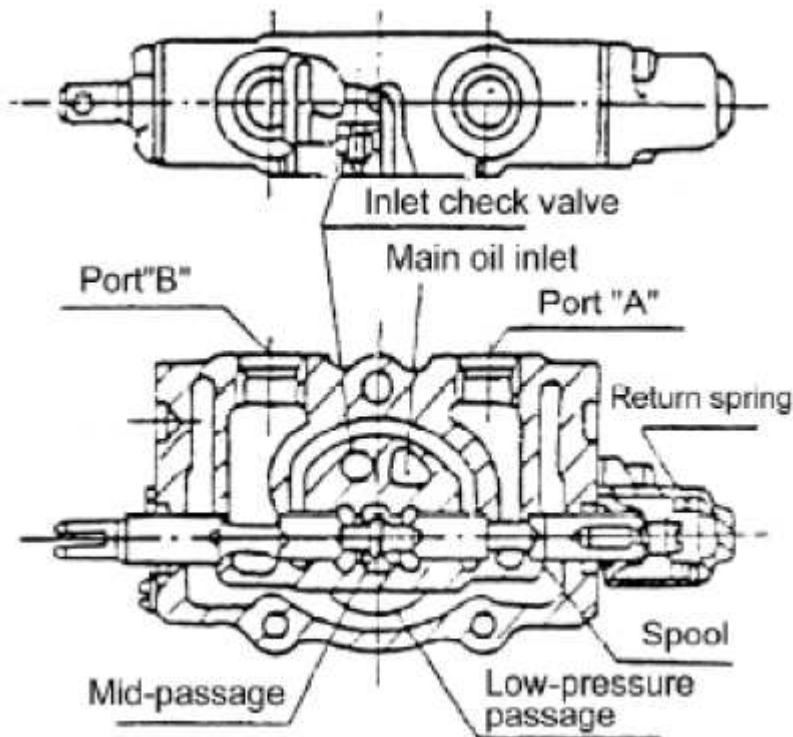
Рис. 5-3. Распределительный клапан

Распределительный клапан состоит из двух деталей и четырех видов корпуса. Гидравлическое масло от рабочего насоса распределяется под большим давлением к цилиндру подъема или цилиндру наклона через шток распределительного клапана. Внутри распределительного клапана имеются предохранительный и наклонно-запорный клапаны. Предохранительный клапан находится около верхнего входа масла распределительного клапана, чтобы контролировать давление системы. Наклонно-запорный клапан находится на блоке наклонных клапанов и в основном используется для предотвращения серьезных последствий из-за неправильной работы регулирующего стержня, когда у наклонного цилиндра нет источника давления. Обратный клапан установлен между входом

масла и входным портом блока клапана подъема и между входами масла и блоками наклонного клапана.

(1) Работа золотника (за пример взят наклонный клапан золотника)  
а) Нейтральное положение (см. Рис. 5-4).

Масло под большим давлением от насоса подъема возвращается в масляный резервуар через проход в середине.



(по часовой стрелке: Проход в середине; Порт «В»; Входной обратный клапан; Главный вход масла; Порт «А»; Возвратная пружина; Золотник; Проход низкого давления)

Рис. 5-4. Нейтральное положение

б) Задвигание золотника внутрь (См. Рис. 5-5).

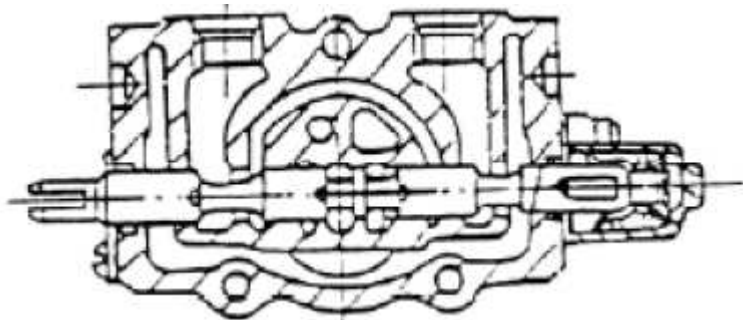


Рис. 5-5. Задвигание золотника внутрь

В это время золотник задвигается внутрь, чтобы закрыть проход в середине. Это принуждает масло из главного входа масла выталкивать входной обратный клапан и вытекать в порт «В». Возвратное масло из порта «А» течет через участок низкого давления в резервуар, и золотник возвращается к своему нейтральному положению возвратной пружиной.

с) Вытягивание золотника наружу (См. Рис. 5-6).

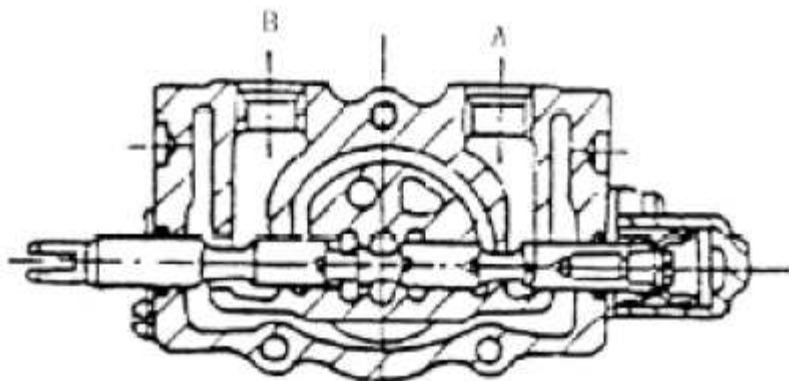


Рис. 5-6. Вытягивание золотника

При закрытом проходе посередине масло из главного масляного входа выталкивает обратный клапан и течет в порт «А». Вернувшееся масло из порта «В» течет по проходу низкого давления к резервуару. Золотник может быть возвращен в его нейтральное положение возвратной пружиной.

(2) Движение предохранительного клапана.

Предохранительный клапан установлен между соплом «НР» масляного насоса и проходом «LP». Масло, проходя через подъемный клапан С, действует на различные зоны диаметров «А» и «В», таким образом «К» обратного клапана и «D» перепускного подъемного клапана находятся на седле клапана, как показано на Рис. 5-7. Когда давление, регулируемое в проходе «НР» масляного насоса, действует на пружину вспомогательного клапана, обратный клапан «Е» будет открыт. Масло потечет в сторону «LP» через отверстия вокруг клапана, как показано на Рис. 5-8.

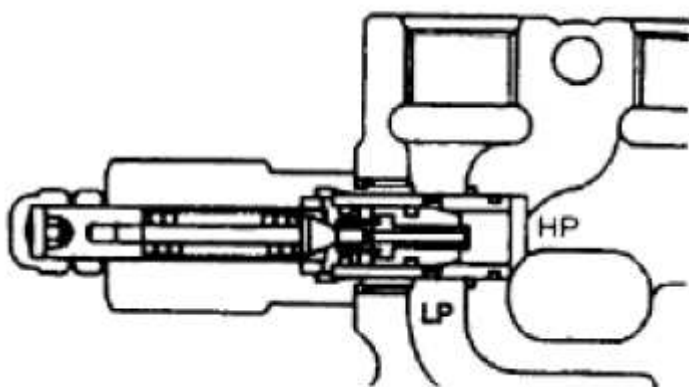


Рис. 5-7

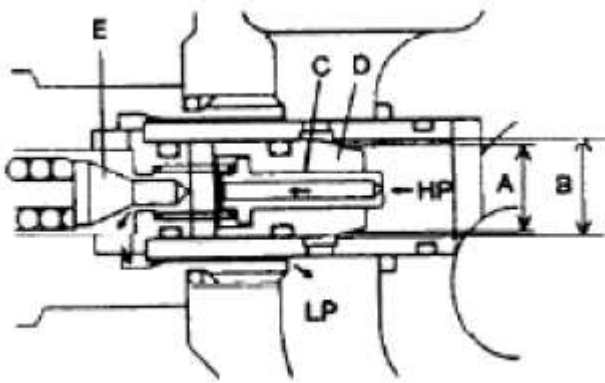


Рис. 5-8

Как только вспомогательный клапан «Е» откроется, давление внутри клапана «С» упадет, клапан «Е» и клапан «С» находятся на седле клапана. Жидкость, протекающая к задней части клапана «D», будет закрыта, так что давление внутри будет снижаться (См. Рис. 5-9).

Давление в проходе «HP» и внутренне давление масляного насоса не равномерное, клапан «D» открывается при действии разницы давления, и масло напрямую перетекает в контур с низким давлением «LP» (См. Рис. 5-10).

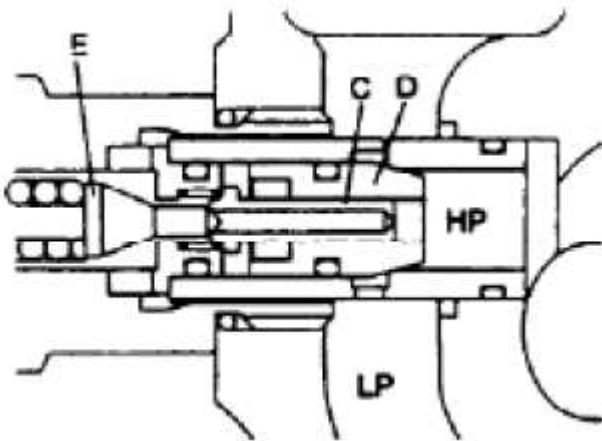


Рис. 5-9

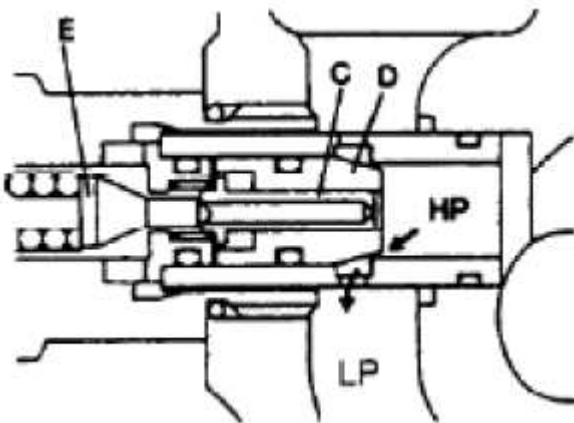


Рис. 5-10

(3) Работа наклонно-запорного клапана.

В корпусе наклонно-золотникового клапана имеется наклонно-запорный клапан. Наклонно-запорный клапан предназначен для предотвращения вибраций мачты, вызываемых отрицательным давлением в цилиндре наклона и также, чтобы избежать опасность, вызванную неправильным обращением с золотником. Когда мотор подъема не работает, мачта не может наклоняться вперед нажатием на рычаг наклона.

См. Рис. 5-11, когда золотник задвигается внутрь. См. Рис. 5-12, когда мотор подъема останавливается.

а) Золотник задвигается внутрь.

Поток масла под давлением протекает через порт «В» к цилиндру наклона и двигает наклонно-запорный клапан, чтобы порт «А» смог соединиться с резервуаром при низком давлении. Цилиндр наклона и мачта наклонены вперед.

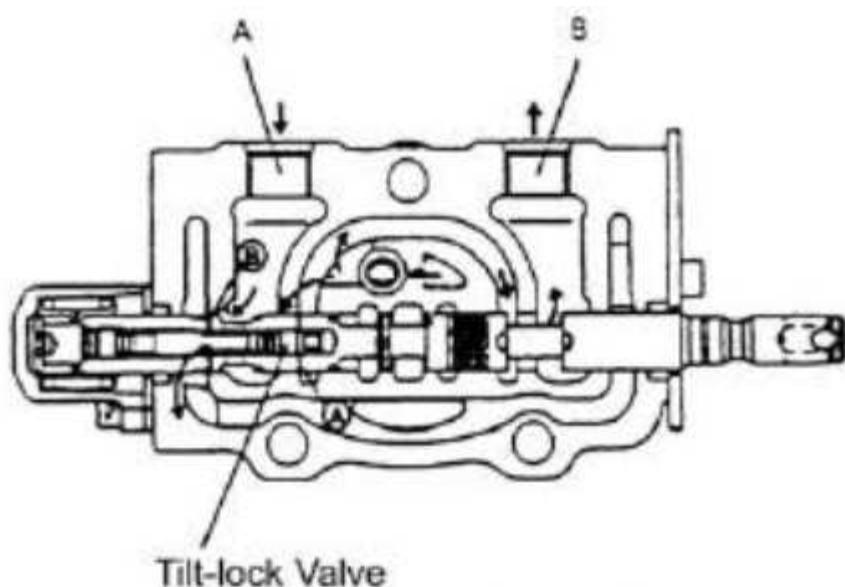


Рис. 5-11. Наклонно-запорный клапан

б) Золотник задвигается внутрь (когда мотор подъема останавливается).

Когда мотор подъема останавливается, масло течет без давления к наклонно-запорному клапану. Порт «А» не может соединиться с резервуаром под низким давлением и мачта не может быть наклонена вперед.

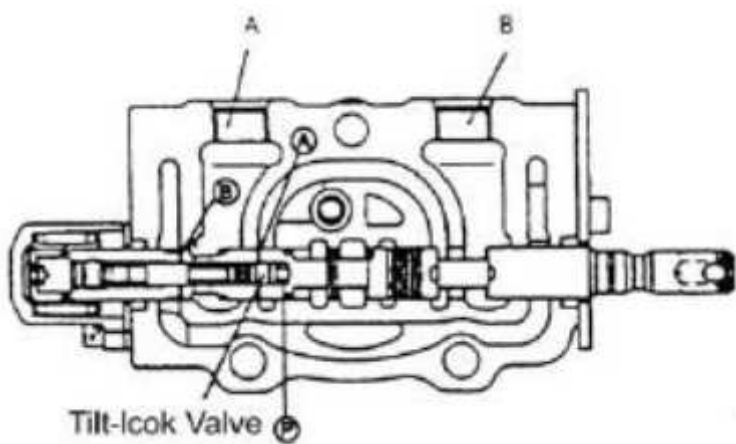


Рис. 5-12. Наклонно-запорный клапан

(4) Работа распределительного клапана.

Распределительный клапан работает с рычагами клапанов. Все рычаги клапана собраны вместе с осью, и ось собрана на общей пластине клапанов с кронштейном. Рычаги клапана управляют распределительным клапаном с помощью шарниров (См. Рис. 5-13).

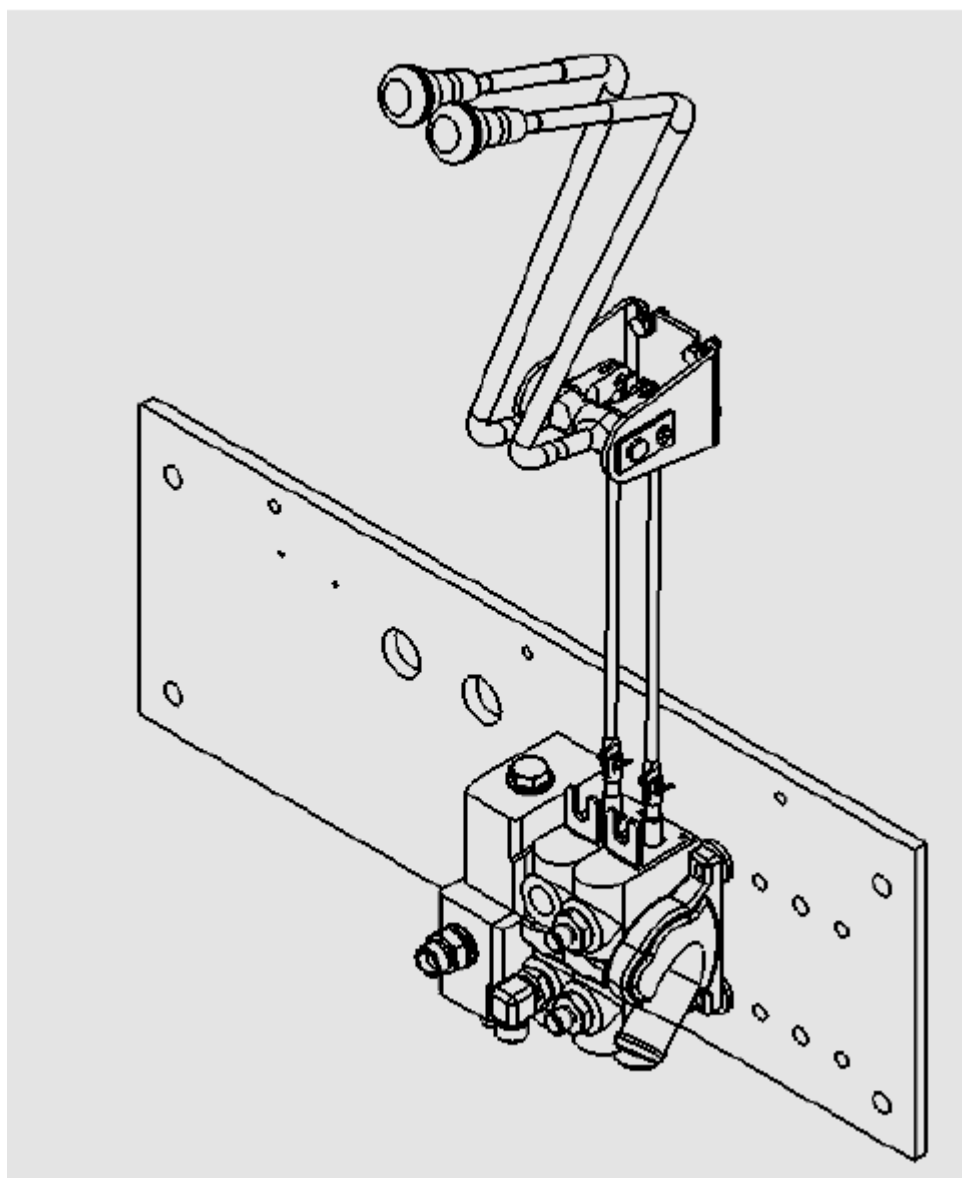




Рис. 5-13(а). Работа распределительного клапана (1-2,5 т)

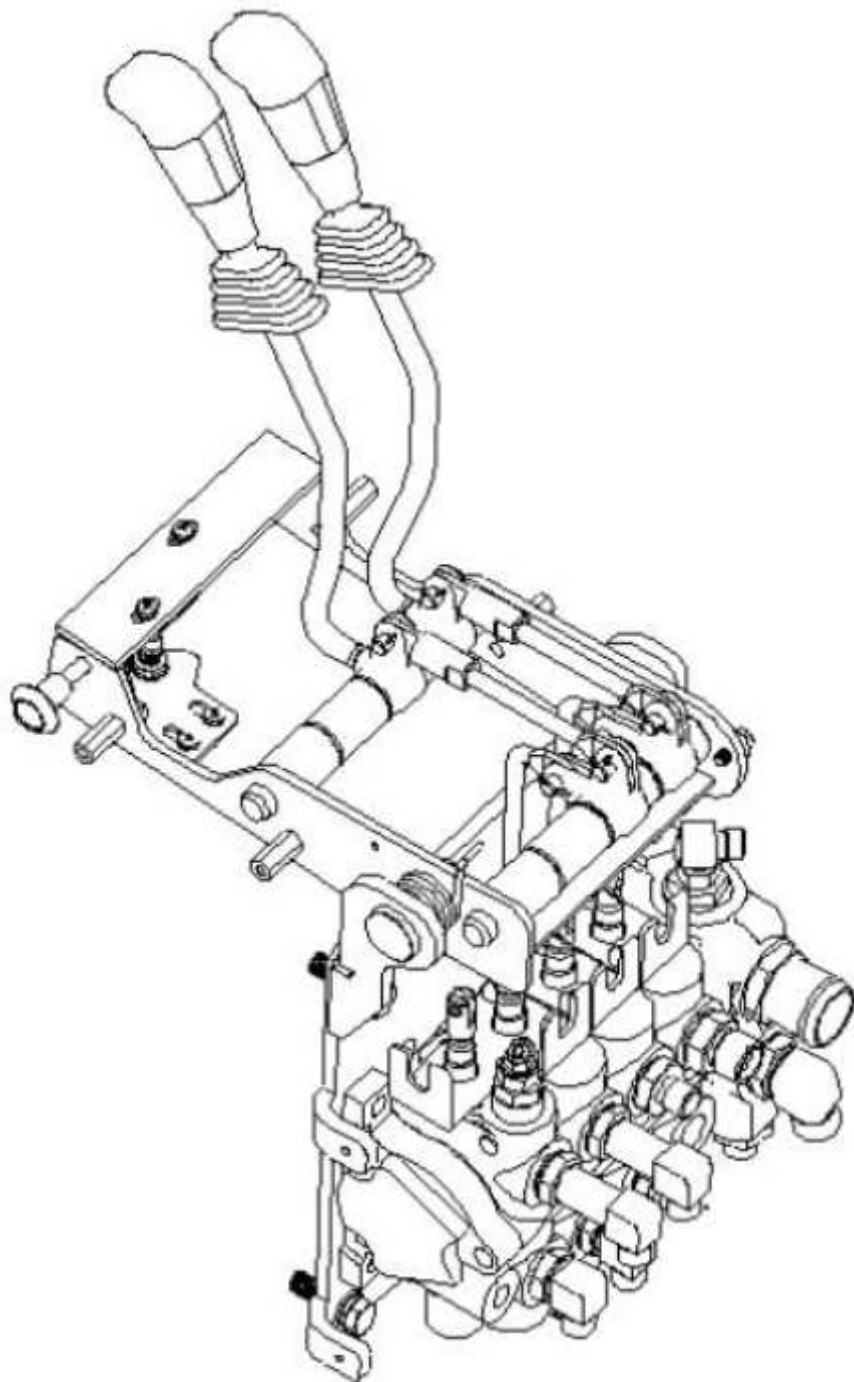
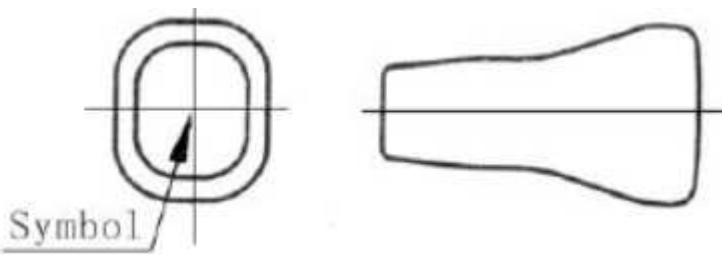


Рис. 5-13(б). Работа распределительного клапана (3-3,5 т)

Как можно видеть на Рис. 5-14, мачта поднимается вверх при нажатии вперед на рычаг подъема, мачта опускается вниз, когда рычаг подъема тянется назад. Мачта наклоняется вперед, когда рычаг наклона толкают вперед, мачта наклоняется назад, когда рычаг наклона тянут назад.



№ п/п	Символ	Наименование
1		Подъем или опускание
2		Наклон вперед или назад

Рис. 5-14. Символы на рабочих рычагах

(5) Настройка давления на распределительном клапане (См. Рис. 5-15).

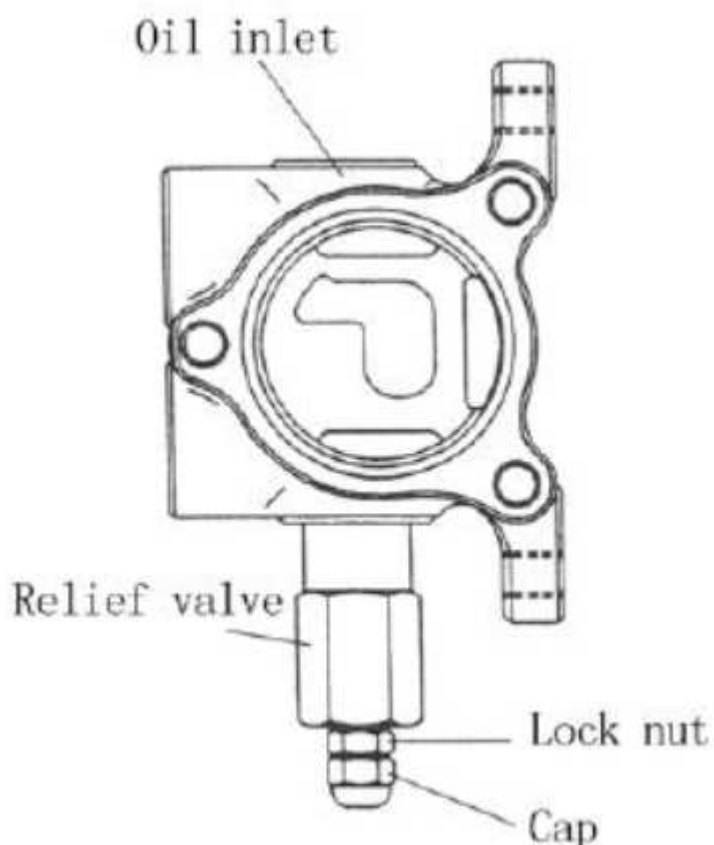
Давление предохранительного клапана не должно настраиваться непрофессиональным персоналом. Регулировка должна включать следующие действия:

а) Отвернуть заглушку с измерительного отверстия на входе распределительного клапана. Нужно установить манометр, способный измерить 25 МПа.

б) Сдвинуть рычаг наклона и измерить давление в конце хода цилиндра.

с) Если давление масла отличается и имеет другую величину, нужно ослабить контргайку предохранительного клапана и поворачивать винт регулировки влево и вправо, пока давление не достигнет установленной величины. Нужно повернуть влево, когда давление высокое и повернуть вправо, когда давление низкое.

д) Нужно затянуть гайку после регулировки.



(по часовой стрелке: Предохранительный клапан; Вход масла; Контргайка)

Рис. 5-15

### 5.1.3. Цилиндр подъема.

Цилиндр подъема поршневого типа одностороннего действия. Он состоит из корпуса цилиндра, поршня, штока поршня, крышки цилиндра, отсекающего клапана и масляных уплотнений. Головка цилиндра снабжена втулкой с масляным уплотнением и втулка поддерживает шток поршня и масляное уплотнение защищает от пыли (См. Рис. 5-16).

Когда клапан подъема распределительного клапана ставится в положение подъема, гидравлическое масло входит в нижнюю часть гидравлического цилиндра от распределительного клапана градиента давления к селекторному клапану для выталкивания поршня и подъема груза. Когда клапан подъема распределительного клапана ставится в положение опускания, шток поршня идет вниз под действием груза, мачты, вил и самого поршня, гидравлическое масло под давлением уходит обратно в резервуар масла. Если на дне цилиндра установлен отсечной клапан (См. Рис. 5-17), он может играть роль защиты, если мачта поднимется, когда даст трещину трубопровод высокого давления.

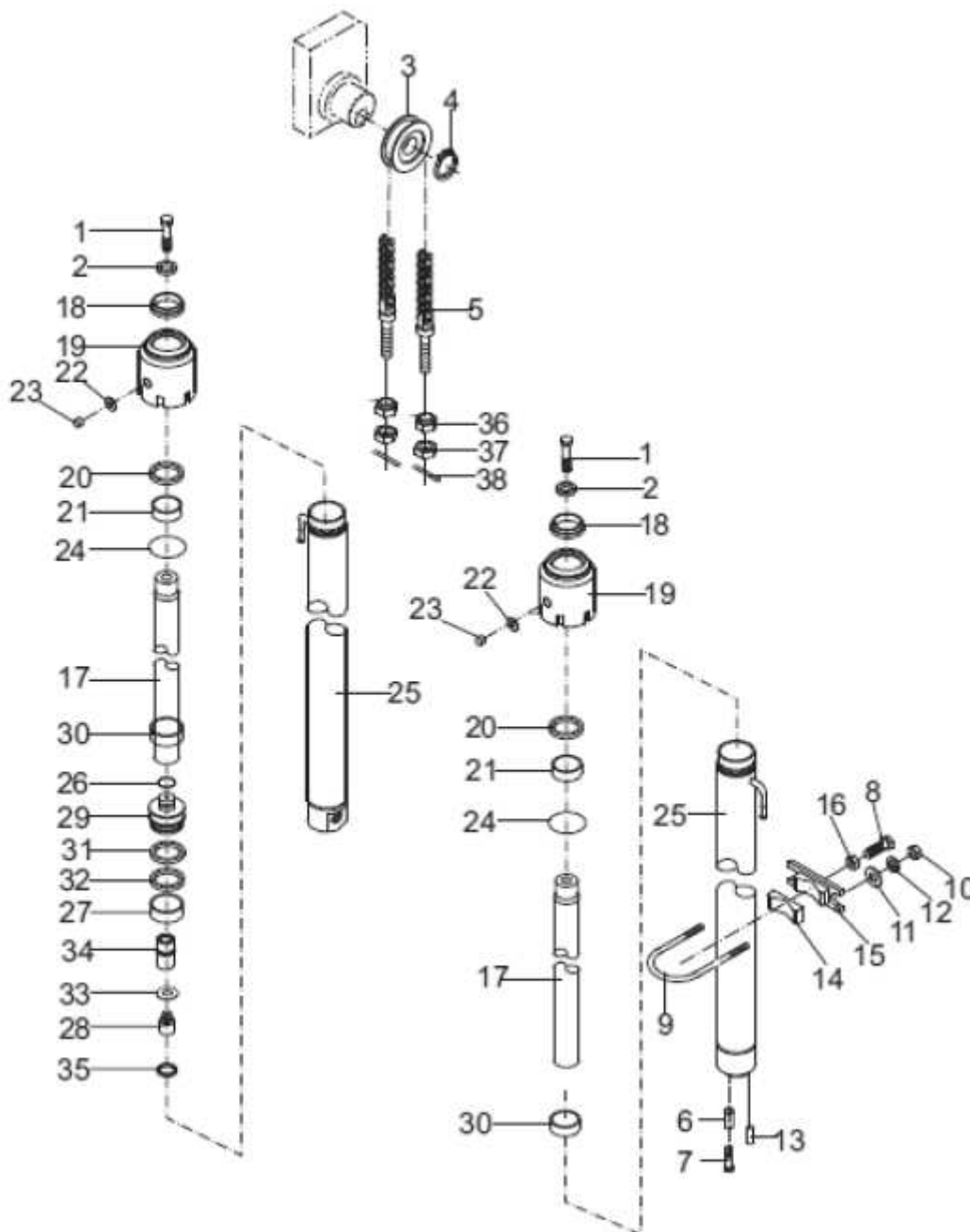


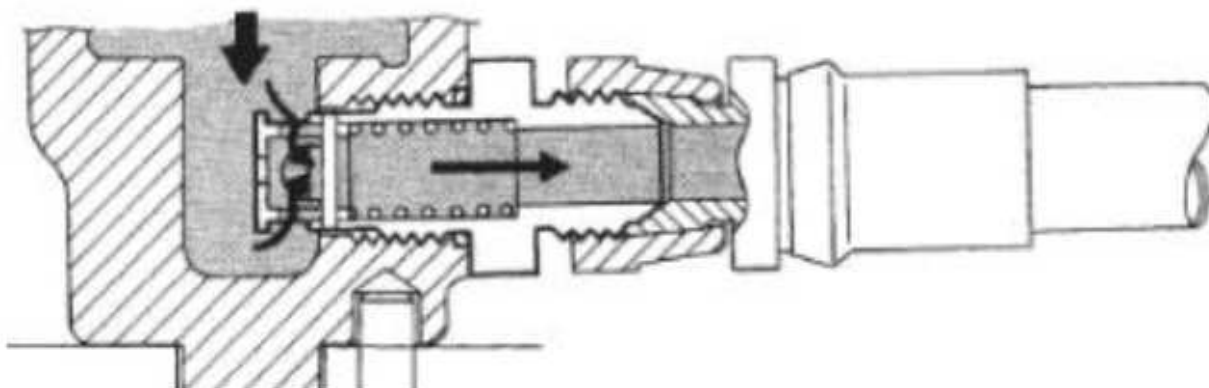
Рис. 5-16. Цилиндр подъема:

1 - болт М16х1,5х40; 2 - шайба 16; 3 - цепное колесо; 4 - стопорное кольцо; 5 - цепное колесо в сборе; 6 - втулка проставка; 7 - болт М12х1,25х25; 8 - болт М12х1,25х50; 9 - стремянка; 10 - гайка М10х1,25; 11 - шайба 10; 12 - шайба 10; 13 - штифт В10х26; 14 - регулировочный блок; 15 - кронштейн крепления цилиндра; 16 - гайка М12х1,25; 17 - шток поршня; 18 - пылезащитное кольцо 40х52х7; 19 - направляющая втулка; 20 - уплотнительное кольцо 40х50х6; 21 - подшипник со стальной опорой 4030; 22 - прокладка; 23 - винт М5х6; 24 - тороидальное кольцо d49,7х2,4; 25 - корпус цилиндра; 26 - стальное кольцо дефлектора кабеля; 27 - опорное кольцо 50х10х2,5; 28 - клапан в сборе; 29 - поршень; 30 - втулка регулировочная ф48х40,5; 31 - пластина фиксирующая 50х40х3; 32 - уплотнительное кольцо для отверстия

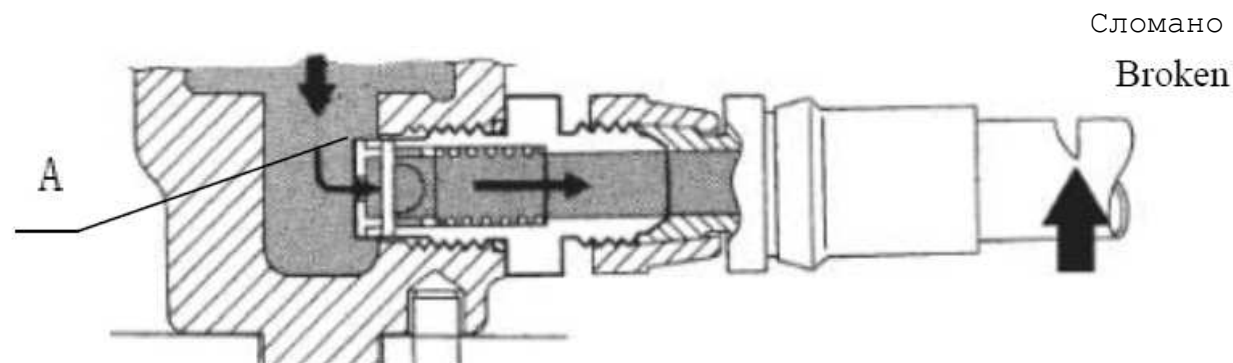
50x40x6; 33 – прокладка; 34 – втулка; 35 – стальное кольцо дефлектора кабеля для отверстия; 36 – сферическая гайка; 37 – гайка М14х1,5; 38 – штифт 3,2х30

#### 5.1.4. Отсечной клапан.

Отсечной клапан установлен в нижней части цилиндра подъема (См. Рис. 5-17), чтобы предотвратить внезапное падение грузов при поломке трубопровода высокого давления. Масло из цилиндра подъема проходит через отверстие А на внешней окружности золотника, когда возвращается в резервуар с маслом, если величина потока через отверстие меньше, чем установленная величина клапана и разница давлений до и после золотника меньше, чем усилие пружины, тогда золотник не будет двигаться в это время и задвижка не работает. Если скорость потока через отверстие золотника превышает установленное значение из-за треснувшей трубки под большим давлением или по другим причинам разница давлений между до и после золотника будет больше, чем усилие пружины, и она двигает золотник влево. Таким образом отверстие А закрыто, только малое количество масла течет от небольшого зазора золотника и втулки клапана и груз спускается медленно.



Поток меньше, чем установленное значение



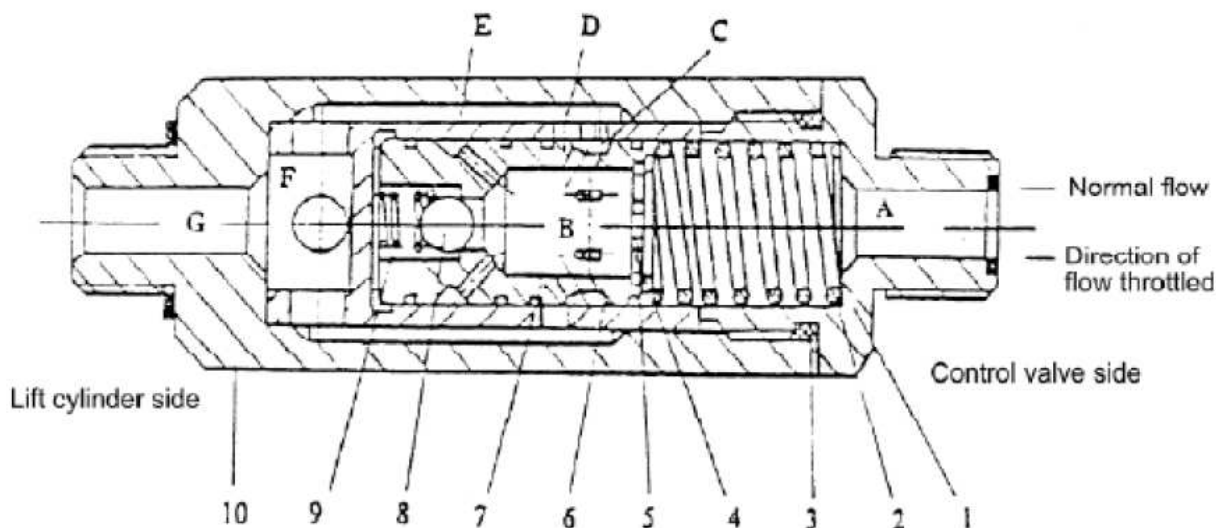
Поток больше, чем установленное значение

Рис. 5-17. Принцип работы отсечного клапана

### 5.1.5. Клапан регулирования потока.

Клапан регулирования потока, расположенный в контуре цилиндра подъема, должен ограничить скорость опускания нагруженных ви́л, имеет конструкцию, показанную на Рис. 5-18.

Когда золотник подъема находится в положении «подъем», масло из распределительного клапана течет через масляные камеры А и В, масляные отверстия С и D, Е и F и камеру G в цилиндр подъема без какого-либо регулирования. Когда золотник подъема расположен в положении «вниз», масло проходит через диафрагменную пластину и возникает разница давлений между камерами А и В, эта разница давлений превышает силу пружины и двигает сердечник клапана вправо, таким образом поток масла уменьшается, проходя сужение отверстий D и С, и снижается поток масла, проходящий через диафрагменную пластину.



(по часовой стрелке: Сторона цилиндра подъема, Нормальный поток; Направление регулируемого потока; Сторона распределительного клапана)

1 – ниппель; 2 – пружина; 3 – кольцевое уплотнение; 4 – стопорное кольцо; 5 – золотник; 6 – втулка; 7 – стальной шар; 8 – обратный клапан; 9 – корпус клапана

### 5.1.6. Цилиндр наклона.

Цилиндр наклона это гидроцилиндр двойного действия и поршневого типа, и установлен на двух сторонах мачты, конец штока поршня которого соединен с мачтой. Нижняя часть цилиндра наклона соединена штифтами с рамой и мачтой, а наклон мачты вперед и назад выполняется движением цилиндра наклона.

Цилиндр наклона состоит в основном из поршня, штока поршня, корпуса цилиндра, основания цилиндра, направляющей втулки и уплотнений. Поршень, приваренный к штоку, своей окружностью касается двух ух-образных колец и одного компенсационного

кольца. Втулка, прижатая к внутренней стороне направляющей втулки, поддерживает шток поршня. Направляющая втулка имеет пылезащитное уплотнение, стопорное кольцо, ух-образное и тороидальное кольца, чтобы не допустить течь масла и защититься от пыли. Снабженная ими направляющая втулка ввинчена в корпус цилиндра. Когда поршень двигается, масло входит в один порт и выходит в другой. Шток поршня имеет регулировочные резьбы для регулировки разницы между углами погружения (См. Рис. 5-19).

Когда рычаг наклона двигается вперед, масло под высоким давлением поступает в цилиндр из хвостовой его части, перемещая поршень вперед и принуждая мачту в сборе наклоняться вперед до 6 градусов. Когда рычаг наклона тянут назад, масло под высоким давлением поступает в тело цилиндра из направляющей втулки и перемещает поршень назад, наклоняя мачту в сборе назад.

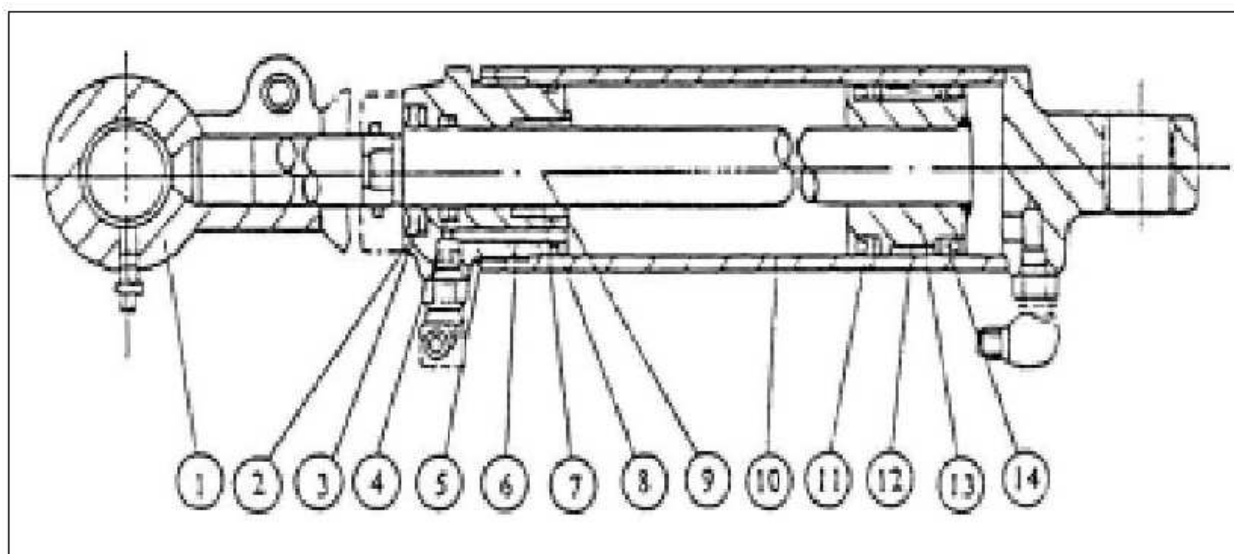


Рис. 5-19. Цилиндр наклона:

1 - проушина; 2 - пылезащитное кольцо; 3 - стопорное кольцо; 4 - ух-образное кольцо; 5 - тороидальное кольцо; 6 - направляющая втулка; 7 - втулка; 8 - тороидальное кольцо; 9 - шток поршня; 10 - корпус цилиндра; 11 - ух-образное кольцо; 12 - износостойкая прокладка; 13 - поршень; 14 - ух-образное кольцо

#### 5.1.7. Масляный резервуар.

Фильтр всасывания масла установлен в масляном резервуаре, в то время как фильтр возвратного масла находится в трубопроводах обратного масла, чтобы быть уверенным в чистоте подаваемого масла.

#### 5.1.8. Контур гидравлического масла.

Принципиальную схему гидравлической системы см. на Рис. 5-20, и контур гидравлического масла см. на Рис. 5-21А и 5-21В.

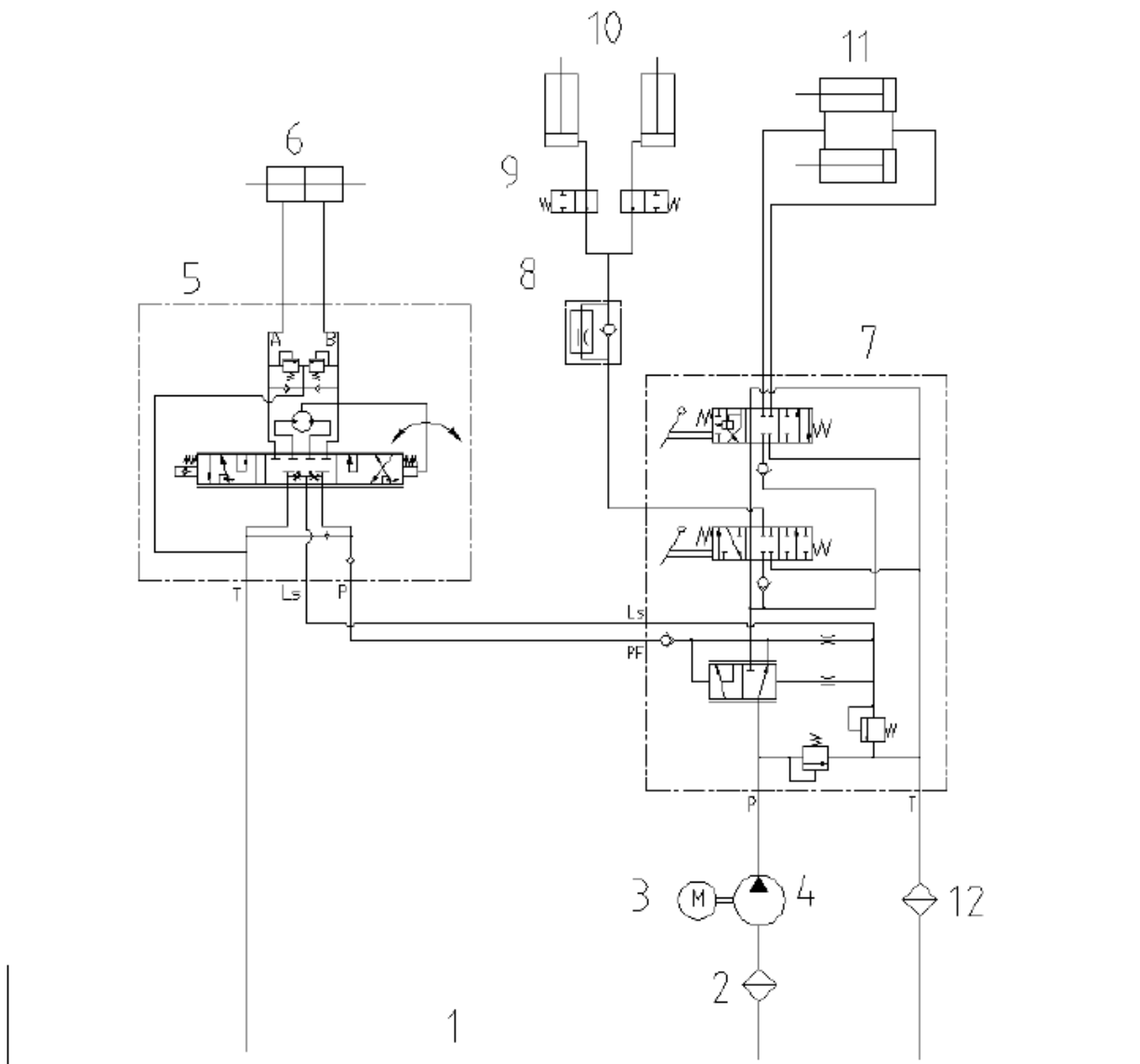


Рис. 5-20. Принципиальная схема гидравлической системы:  
 1 – масляный резервуар; 2 – фильтр всасывания масла; 3 – мотор насоса; 4 – шестеренчатый насос; 5 – блок рулевого управления; 6 – цилиндр рулевого управления; 7 – распределительный клапан; 8 – клапан регулирования потока; 9 – отсечной клапан; 10 – цилиндр подъема; 11 – цилиндр наклона; 12 – фильтр возвратного масла



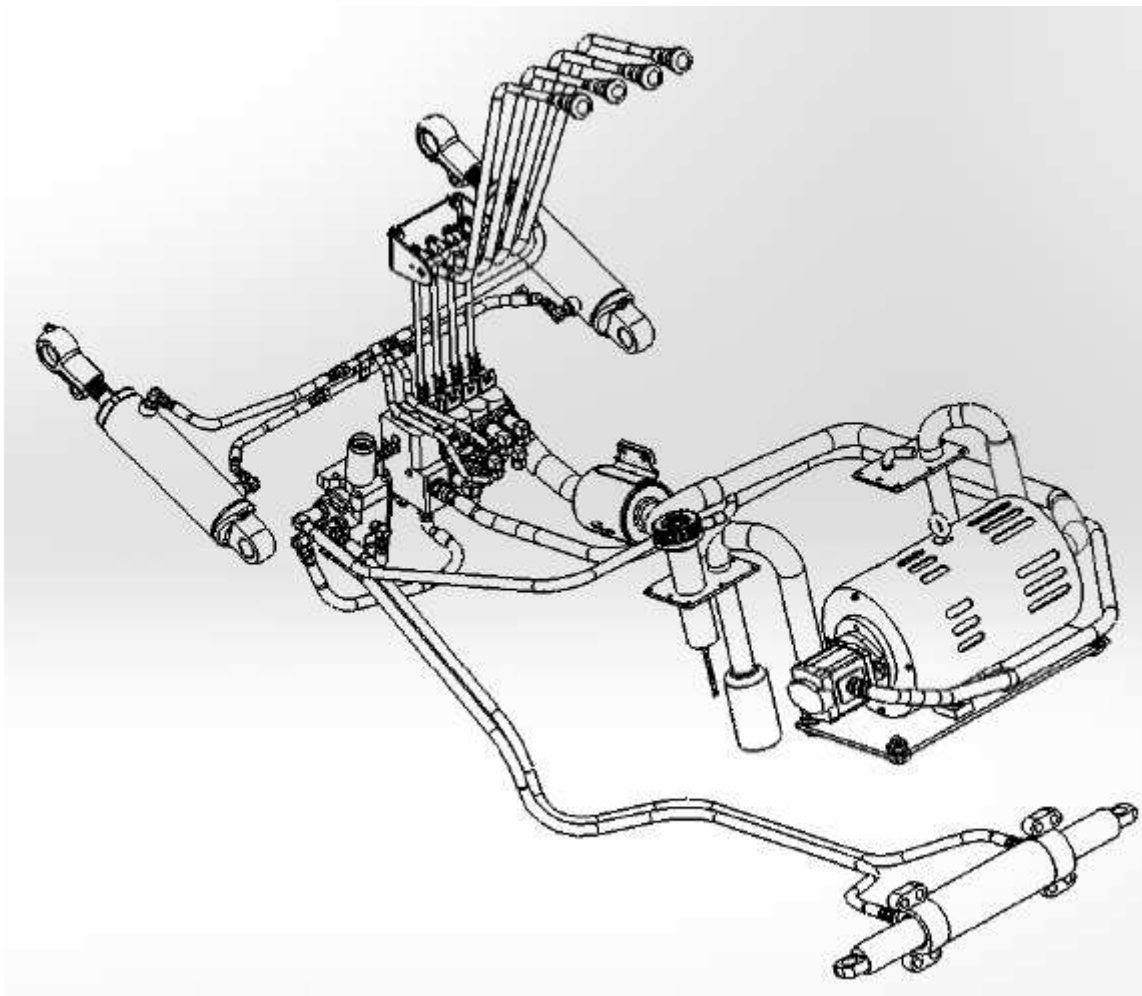


Рис. 5-21А. Контур гидравлического масла (2-2,5 т)

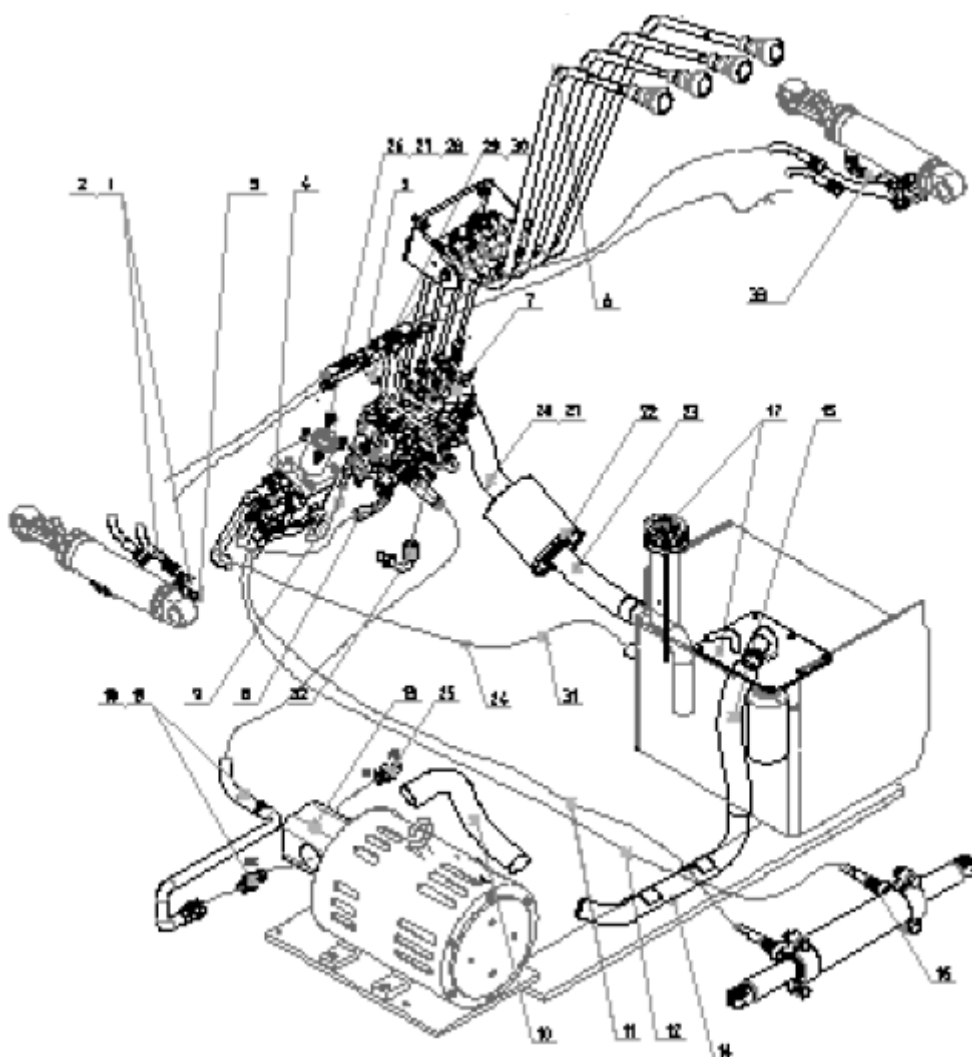


Рис. 5-21В. Контур гидравлического масла (1-1,8 т)

## 5.2. Текущий ремонт, анализ отказов и условия устранения.

### 5.2.1. Текущий ремонт.

Нужно проверить, нет ли просачивания и серьезной течи в соединениях гидравлической системы привода, цилиндры подъема, цилиндры наклона, масляном насосе, полностью гидравлическом рулевом управлении и цилиндре рулевого управления до и после каждой смены. Нужно проверить, достаточно ли рабочего масла в масляном резервуаре, и проверить и очистить сито масляного фильтра, установленного в масляном резервуаре, раз в неделю.

Обычно нужно заменять масло в масляном баке каждые 1200-1500 часов работы, и нельзя использовать смеси масел разных марок.

### 5.2.2. Текущий ремонт насоса подъема.

(1) Разборка.

Перед разборкой насоса нужно приготовить бумагу или ткань для снятых деталей. Нельзя повредить детали (См. Рис. 5-22).

а) Нужно держать насос чистым в тисках, слегка зажимая за фланец.

б) Нужно снять болты 11, крышку насоса 5, корпус насоса 1.

с) Нужно снять подкладку 6, ведущую шестерню 2, ведомую шестерню 3.

д) Нужно снять кольцо уплотнительное 7 и кольцо 8 с передней и задней крышки.

**Примечание: Нельзя снимать кольцо уплотнительное и кольцо с передней крышки и задней крышки, если кольцо уплотнительное и кольцо не нужно заменять.**

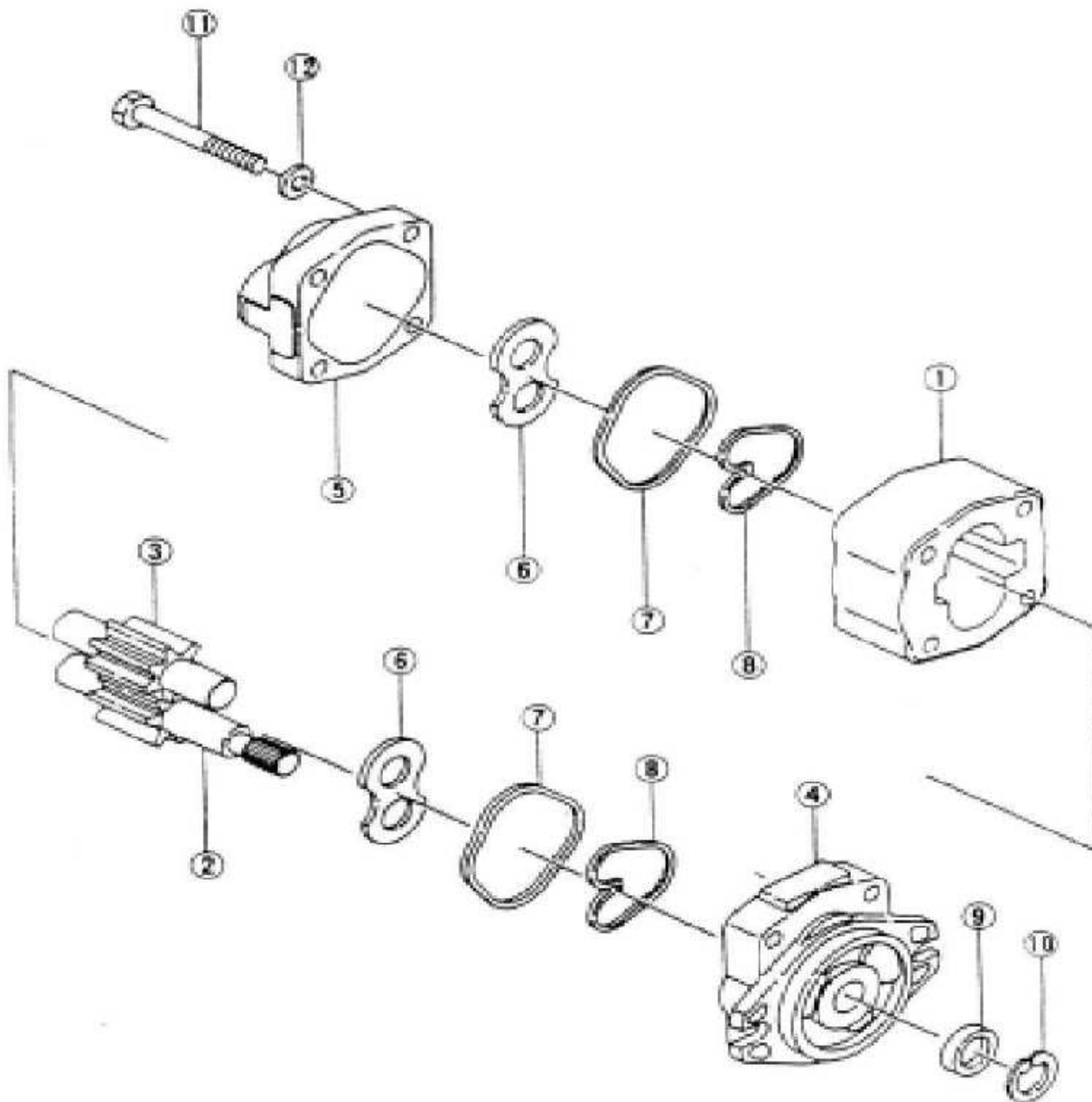


Рис. 5-22. Шестеренчатый насос:

1 - корпус насоса; 2 - ведущая шестерня; 3 - ведомая шестерня; 4 - передняя крышка; 5 - задняя крышка; 6 - подкладка; 7 - кольцо уплотнительное; 8 - кольцо; 9 - масляное уплотнение; 10 - стопорное кольцо

(2) Инспекция.

Нужно проверить снятые части и промыть их легким маслом.  
Нельзя промывать резиновые детали легким маслом.

а) Инспекция корпуса (См. Рис. 5-23).

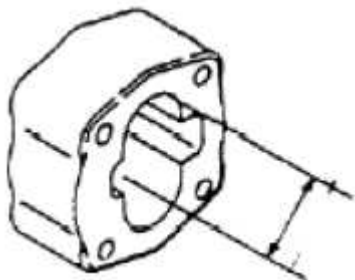
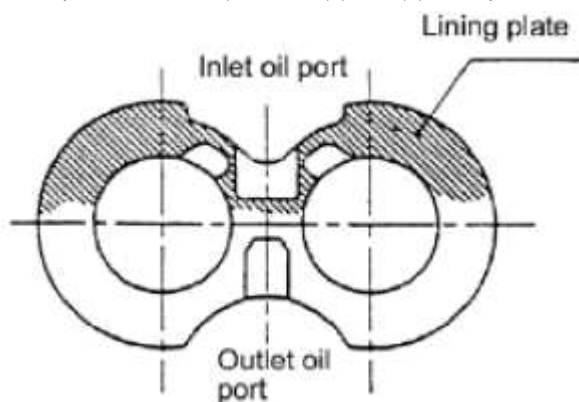


Рис. 5-23

Если в контакте между корпусом насоса и шестерней есть просвет более  $\frac{1}{2}$  длины периметра, нужно заменить корпус насоса.

б) Инспекция подкладки (См. Рис. 5-24).



(по часовой стрелке: Выходной порт масла; Входной порт; Подкладка)

Рис. 5-24

Нужно проинспектировать контактную поверхность подкладки.  
Если поверхность изношена или ее толщина меньше, чем величина, указанная в спецификации, нужно заменить подкладку.

Указанная в спецификации толщина подкладки: 4,94 мм.

с) Передняя и задняя крышка насоса.

Если цвет внутренней поверхности втулки изменился из-за превышения  $150^\circ$ , нужно заменить втулку.

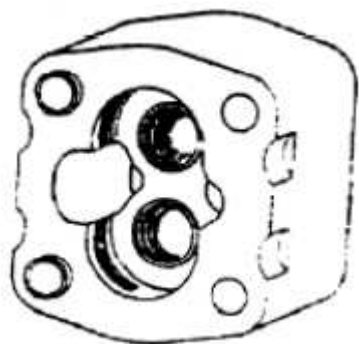


Рис. 5-25

d) нужно проинспектировать ведущую шестерню и ведомую шестерню спереди и сзади. Если у них есть чрезмерный износ, нужно заменить их. Если размер «D» меньше указанного в спецификации значения, нужно заменить их парой.  $D=20,961$  мм.

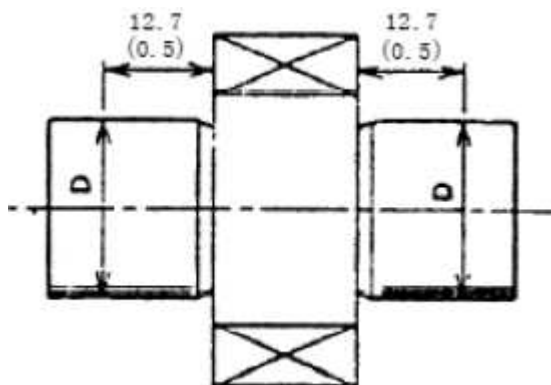
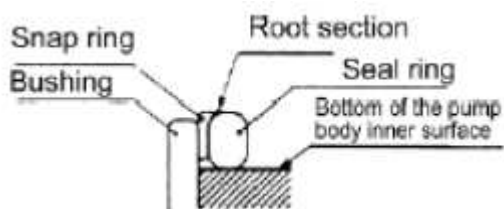


Рис. 5-26

e) При необходимости нужно заменить уплотнительные кольца, втулки, кольца, масляные уплотнения и стопорные кольца.



(по часовой стрелке: Втулка; Стопорное кольцо; Корневая секция; Уплотнительное кольцо; Внутренняя поверхность нижней части корпуса насоса)

Рис. 5-27

(3) Повторная сборка.

a) Нужно зажать в тисках переднюю крышку (См. Рис. 5-28).

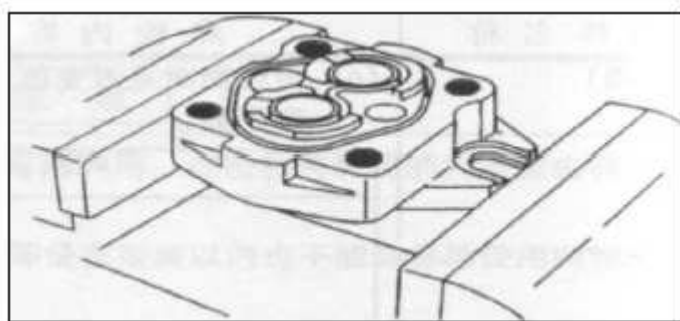


Рис. 5-28

b) Нужно установить новое уплотнительное кольцо на переднюю крышку насоса.

**Примечание: нельзя перекручивать его.**

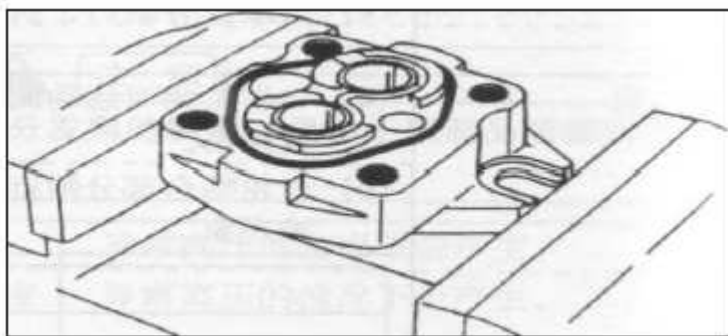


Рис. 5-29

с) Нужно установить новое кольцо на переднюю крышку насоса. Направление установки см. Рис. 5-30.

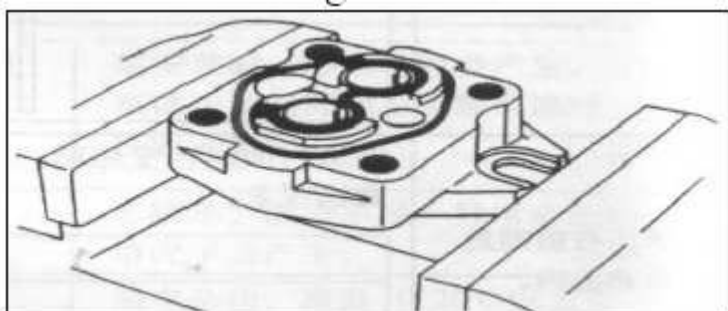


Рис. 5-30

д) Нужно установить корпус насоса на переднюю крышку. Нужно обратить внимание на направление корпуса насоса.

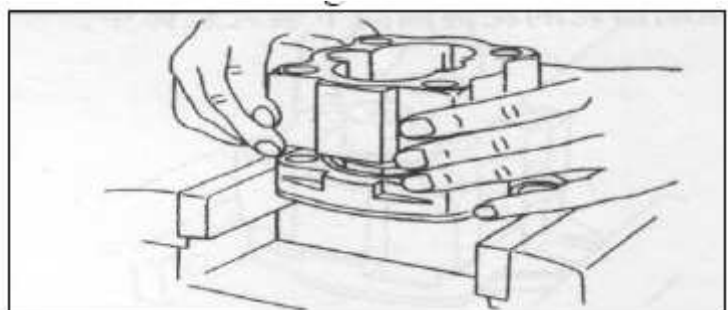


Рис. 5-31

е) Нужно установить подкладку в паз на передней крышке. Нельзя перепутать порт входа масла и порт выхода масла. Нужно обратить внимание на направление подкладки.

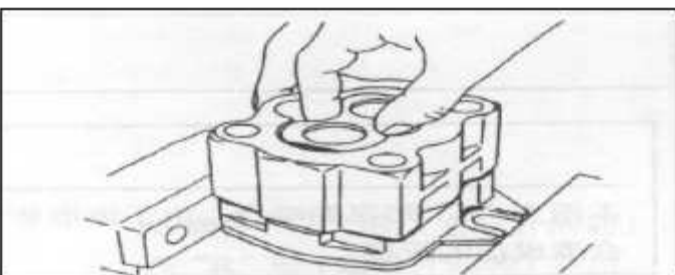


Рис. 5-32

f) Нужно установить ведущую шестерню в корпус насоса шлицевой стороной вниз.

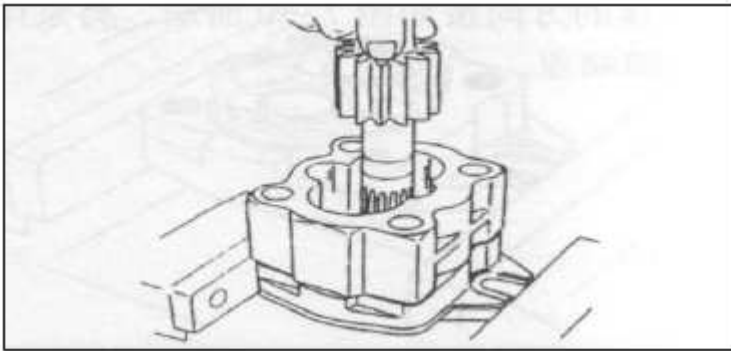


Рис. 5-33

g) Нужно установить ведомую шестерню в корпус насоса в направлении, показанном на Рис. 5-34.

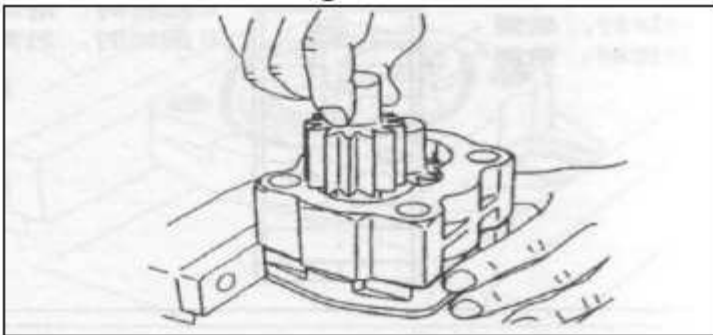


Рис. 5-34

h) Нужно установить подкладку на стороне шестерни, нельзя спутать порт входа масла и порт выхода масла.

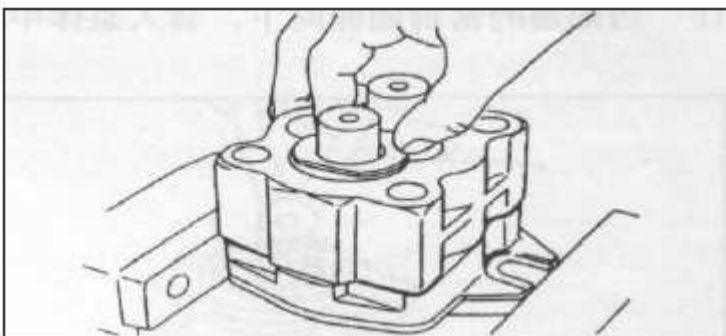


Рис. 5-35

i) Нужно установить новое уплотнительное кольцо и новое кольцо на шлиц задней крышки. Нужно нанести консистентную смазку на уплотнительное кольцо.

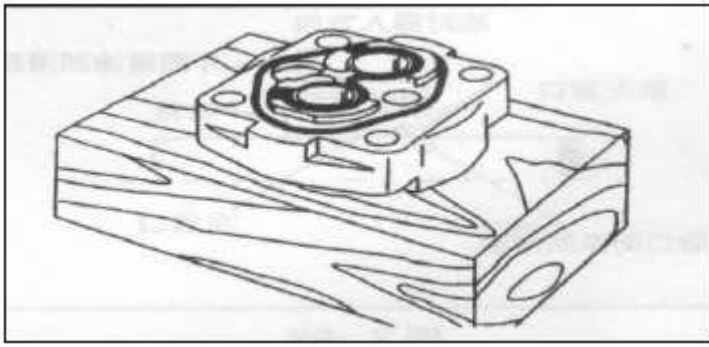


Рис. 5-36

j) Нужно установить заднюю крышку на корпус насоса с уплотнительным кольцом вниз. Нельзя спутать порт входа масла и порт выхода масла.

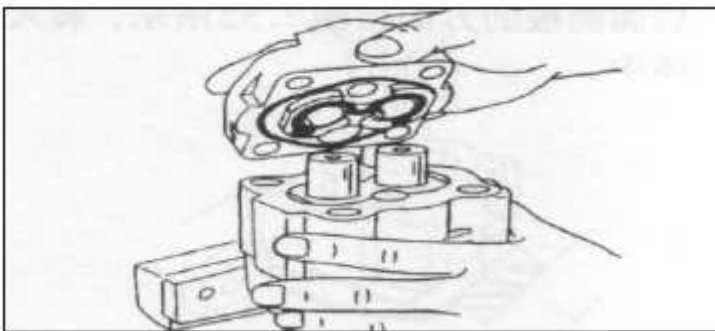


Рис. 5-37

к) Нужно затянуть после всего соединительные болты с установленным моментом затяжки от 9 до 10 кг.м.

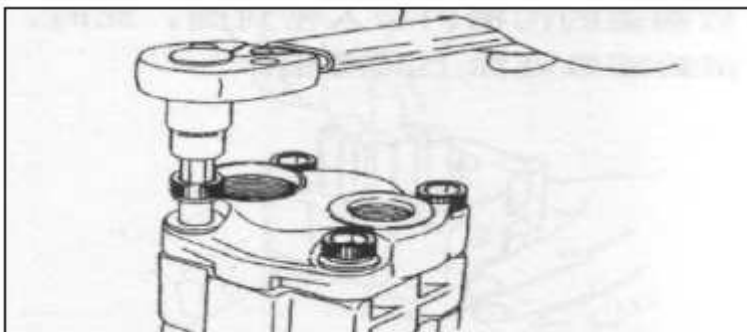


Рис. 5-38

l) Нужно снять из тисков насос. Нужно нанести консистентную смазку на внешний контур и юбку масляного уплотнения, положить его на литую часть передней крышки.



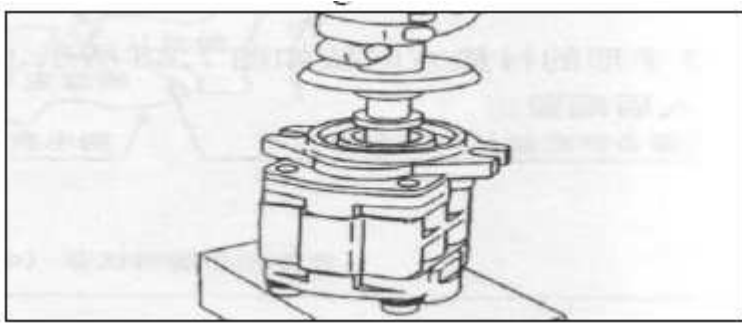


Рис. 5-39

м) Нужно установить стопорное кольцо с помощью кронциркуля, фиксирующего масляное уплотнение.

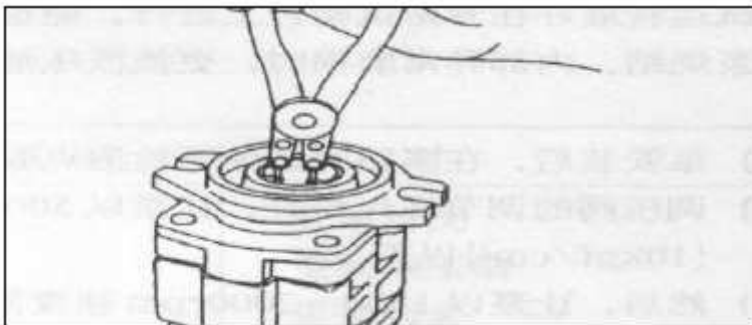


Рис. 5-40

#### (4) Пробный пуск.

Пробный пуск это период обкатки масляного насоса и инспекции, нормально ли работает насос. Нужно проверять масляный насос на испытательной станции. И также проверка может быть проведена на вилочном погрузчике в соответствии со следующей процедурой:

(Если масляному насосу требуется текущий ремонт из-за серьезного износа или застревания, вызванного гидравлическим маслом, нужно заменить гидравлическое масло или фильтр перед проведением пробного пуска на вилочном погрузчике.)

а) Нужно установить насос на погрузчик и манометр на проверочной стороне распределительного клапана.

б) Нужно ослабить регулировочный винт предохранительного клапана и запустить насос со скоростью 500-1000 об/мин на 10 минут. Нужно убедиться, что давление масла меньше, чем 10 кг/см<sup>2</sup>.

с) Нужно повысить скорость насоса до 1500-2000 об/мин на 10 минут.

д) Нужно, чтобы насос работал при скорости 1500-2000 об/мин в течение 5 минут и увеличить давление до 210 кг/см<sup>2</sup> по 20-30 кг/см<sup>2</sup> за один раз. Затем нужно, чтобы каждый масляный контур работал по 5 минут и затем сменить масляный фильтр.

Нужно проверить температуру масла, температуру поверхности насоса и шум при работе, когда повышается давление масла. Если температура масла или температура поверхности насоса

увеличивается до высоких значений, нужно снизить нагрузку и понизить температуру масла. И затем продолжать испытания.

е) После испытания нужно установить давление сброса на 210 кг/см<sup>2</sup> и измерить поток. Нужно измерить масло через скорость подъема.

### 5.2.3. Поиск и устранение неисправностей.

Проблема	Причина	Устранение проблемы
Недостаточная грузоподъемность при подъеме или невозможность подъема	<p>1) Чрезмерный износ между шестерней насоса и корпусом насоса и больший, чем нормальный, зазор.</p> <p>2) Износ и больший, чем нормальный, зазор между уплотнительной частью поршня в цилиндре подъема, чрезмерное внутреннее подтекание.</p> <p>3) Поломка пружины предохранительного клапана распределительного клапана.</p> <p>4) Чрезмерная течь масла из-за износа между штоком распределительного клапана и корпусом клапана.</p> <p>5) Течь масла между корпусов клапанов распределительного клапана.</p> <p>6) Течь масла в гидропроводе.</p> <p>7) Повышенная температура гидравлического масла (должна быть <math>\leq 80^{\circ}\text{C}</math>), чрезмерное разжижение масла и недостаточный поток.</p> <p>8) Чрезмерная нагрузка.</p>	<p>1) Нужно заменить изношенные детали или масляный насос.</p> <p>2) Нужно заменить на новое уплотнительное кольцо поршня.</p> <p>3) Заменить пружину на новую.</p> <p>4) Нанести хромовое покрытие на шток клапана, чтобы он сочетался с отверстием при зазоре 0,01-0,02.</p> <p>5) Нужно заменить уплотнительное кольцо, плотно завернуть винты последовательно.</p> <p>6) Нужно проверить, нет ли повреждения на уплотнительном кольце или соединительной гайке и плотно завернуть вент на трубном соединении.</p> <p>7) Нужно заменить несоответствующее гидравлическое масло, остановить работу до понижения температуры и попытаться найти причину повышения температуры масла.</p> <p>8) Нужно поднимать груз в соответствии с регламентом.</p>

Недостаточное давление масла	<p>1) Течь масла из-за износа кольцевого уплотнения около крепежа.</p> <p>2) Гидравлическое масло загрязнено воздухом в виде пены, подтекает воздух в трубопроводе на всасывании, недостаточно гидравлического масла.</p> <p>3) Повреждено уплотнительное кольцо внутри паза крышки насоса.</p> <p>4) Износ торца скользящей втулки</p> <p>5) Износ шестерен масляного насоса.</p> <p>6) Неправильное направление вращения масляного насоса.</p>	<p>1) Нужно заменить кольцевое уплотнение.</p> <p>2) Нужно удалить воздух и добавить гидравлического масла.</p> <p>3) Нужно заменить.</p> <p>4) Нужно заменить.</p> <p>5) Нужно заменить масляный насос.</p> <p>6) Нужно поправить.</p>
------------------------------	--	---

Проблема	Причина	Устранение проблемы
Чрезмерное произвольное наклонение цилиндром наклона	<p>1) Внутренняя течь распределительного клапана.</p> <p>2) Внутренняя течь из-за повреждения тороидального кольца уплотнения штока поршня цилиндра наклона.</p> <p>3) Течь масла из-за повреждения ух-образного кольца уплотнения и тороидального уплотнения в направляющей втулке.</p>	<p>1) Нужно заменить тороидальное уплотнение, отремонтировать шток клапана и вновь установить зазор в паре между штоком клапана и отверстием до 0,01-0,02.</p> <p>2) Нужно заменить.</p> <p>3) Нужно заменить.</p>
Затрудненное рулевое управление	<p>1) Недостаточная подача масла в масляный насос. При медленном вращении рулевого колеса усилие сравнительно небольшое, а при быстром повороте усилие большое.</p> <p>2) В системе рулевого управления есть воздух, в масле пена, иногда слышен шум, рулевое колесо можно вращать,</p>	<p>1) Нужно выбрать соответствующий масляный насос или убедиться, что масляный насос работает нормально.</p> <p>2) Нужно удалить воздух из системы и проверить работу трубы на всасывании масла.</p>

	<p>хотя масляный цилиндр не может постоянно поддерживать движение.</p> <p>3) Неисправность стального шара одностороннего клапана в корпусе клапана, затруднено вращение рулевого колеса, как при медленном, так и при быстром вращении, также нет давления в системе рулевого управления.</p> <p>4) Давление в перепускном клапане ниже, чем рабочее давление или перепускной клапан заблокирован грязью. Легкое управление рулем при легком грузе или его отсутствии, затруднительное руление, когда добавляется груз.</p> <p>5) Чрезмерная вязкость масляной жидкости.</p>	<p>3) Нужно проверить, на месте ли стальной шар, и нет ли грязи, блокирующей движение стального шара.</p> <p>4) Нужно отрегулировать давление перепускного клапана или почистить его.</p> <p>5) Нужно использовать жидкое масло рекомендованной вязкости.</p>
--	--	---

## **6. Система подъема.**

### **6.1. Общее описание.**

Система подъема является двухступенчатой роликовой с вертикальным подъемом и опусканием. Она состоит из внутренней мачты, внешней мачты и подъемного кронштейна.

### **6.2. Внутренняя и внешняя мачты.**

Как внутренняя, так и внешняя мачты изготовлены с помощью сварки. Нижняя часть внешней мачты соединена с ведущим мостом и вес в основном падает на корпус моста. Наружная часть середины внешней мачты соединена с рамой через цилиндры наклона. Мачта в сборе может наклоняться вперед и назад за счет работы цилиндров наклона. У внешней мачты поперечное сечение имеет форму С. Внешняя мачта закреплена с главными роликами и боковыми роликами в верхней части. И внутренняя мачта имеет поперечное сечение в виде L. Она закреплена с главными роликами в нижней ее части. Главные ролики несут как радиальное усилие, так и боковое при

регулировании зазора. Внутренняя мачта движется вверх и вниз плавно с вращением главных и боковых роликов.

Текущий ремонт роликов и боковых роликов на внутренней и внешней мачтах относится к работе на высоте. Нужно соблюдать осторожность.

### 6.3. Подъемный кронштейн.

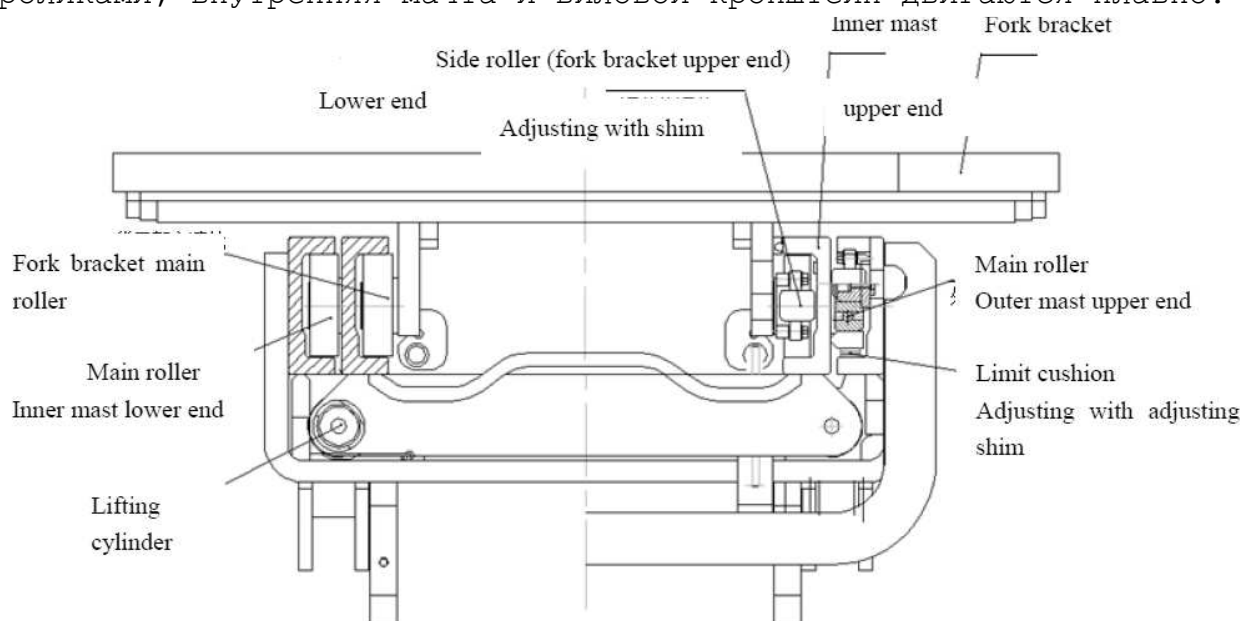
Подъемный кронштейн плавно движется вверх и вниз вдоль канала внутренней мачты с главными роликами. Главный ролик закреплен на оси стопорным кольцом. И ось главного ролика приварена на подъемном кронштейне. Но боковой ролик закреплен на подъемном кронштейне болтами. Главные ролики выдерживают продольные нагрузки. И боковые ролики выдерживают поперечные нагрузки. Когда вилы достигают максимальной высоты, верхняя пара главных роликов выйдет наружу из внутренней верхней части мачты.

### 6.4. Расположение роликов (1-1,8 т).

Десять главных роликов отдельно установлены: на верхнем конце внешней мачты (два), нижнем конце внутренней мачты (два) и на обеих сторонах сверху подъемного кронштейна (шесть).

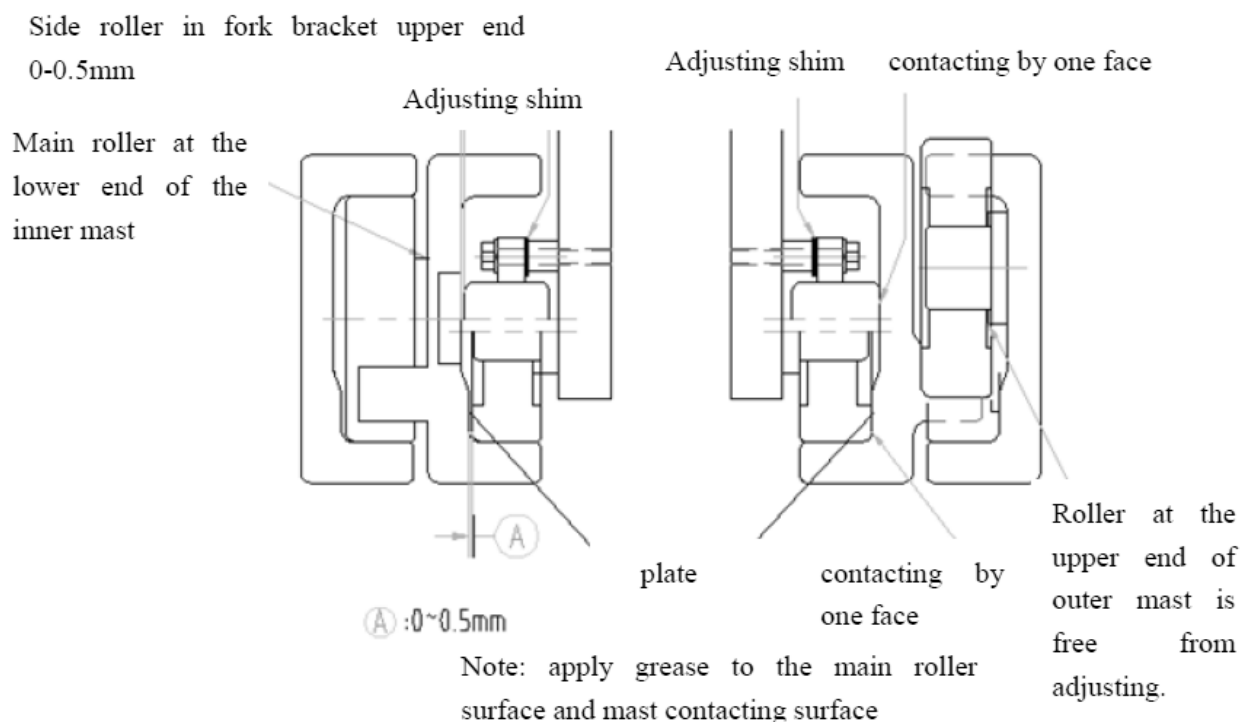
Восемь боковых роликов отдельно установлены на верхнем конце внешней мачты (два), на нижнем конце внутренней мачты (два) и на подъемном кронштейне (четыре).

Главные ролики в средней части вилового кронштейна внешней мачты при подъеме несут как переднюю, так и заднюю нагрузку и боковую нагрузку, другие главные ролики несут только переднюю и заднюю нагрузку. Боковые ролики несут как нагрузки с левой стороны, так и с правой стороны с главными роликами и боковыми роликами, внутренняя мачта и виловой кронштейн движутся плавно.



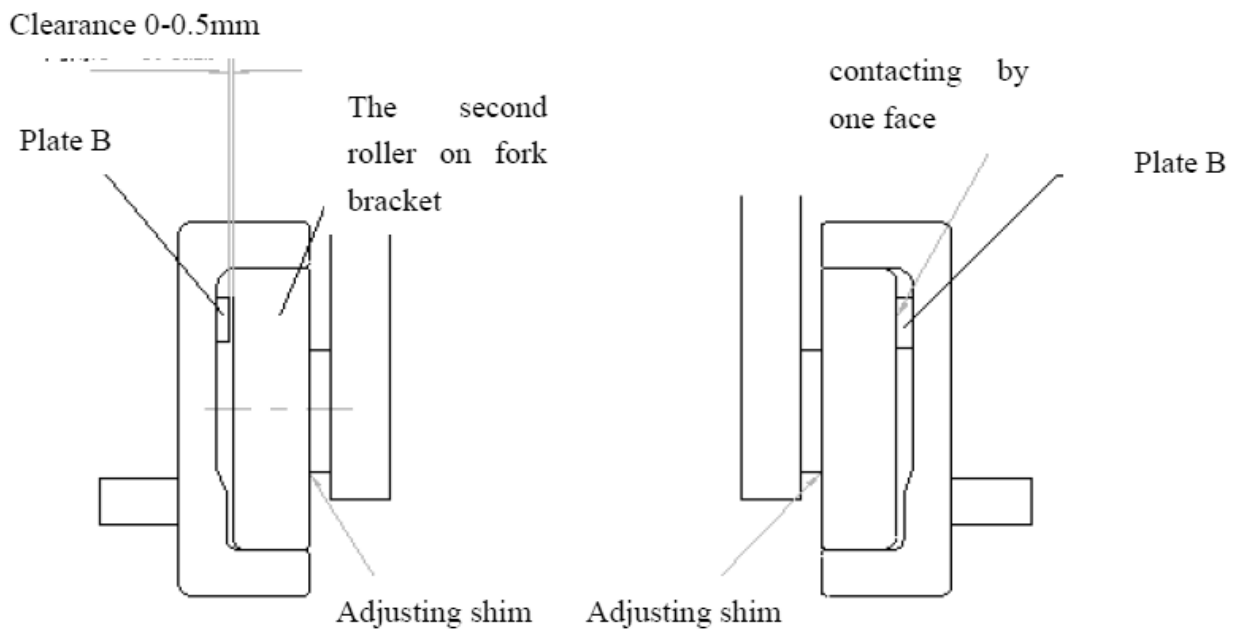
(по часовой стрелке: Подъемный цилиндр; Главный ролик, Нижний конец внутренней мачты; Главный ролик вилового кронштейна; Нижний конец; Боковой ролик (верхний конец вилового кронштейна); Регулировка с помощью прокладок; Внутренняя мачта; Внешняя мачта; Виловой кронштейн; Главный ролик. Верхний конец внешней мачты; Ограничительная подушка. Регулировка с помощью регулировочных прокладок

Рис. 5-1. Расположение роликов



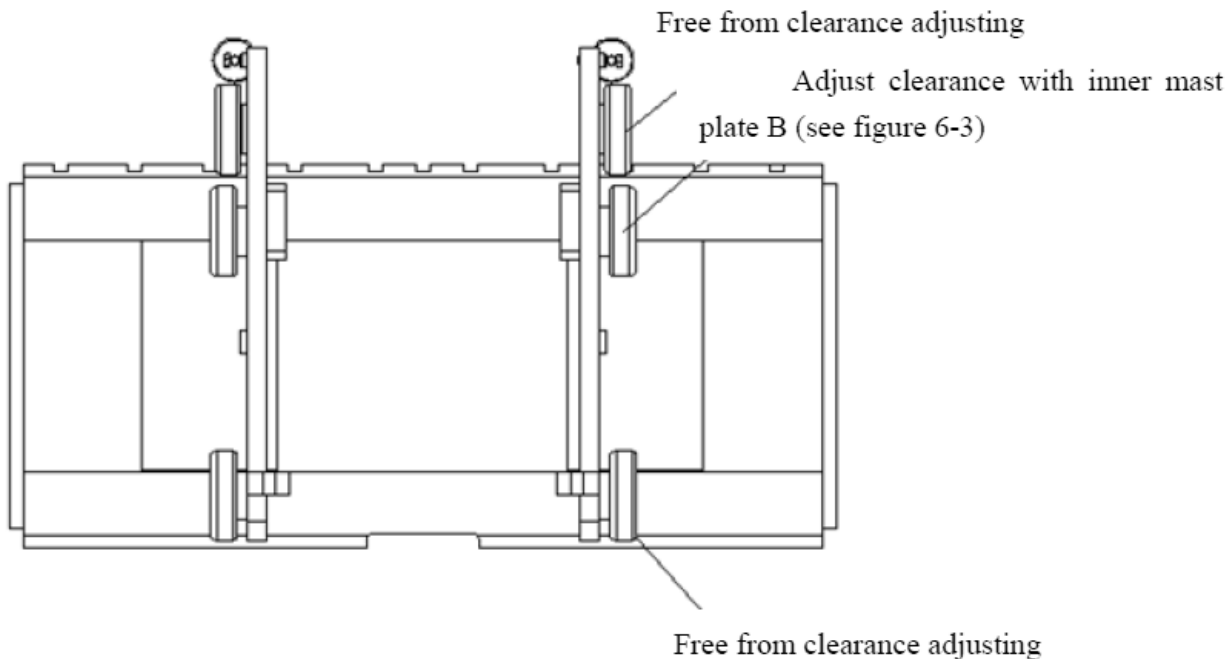
(по часовой стрелке: Главный ролик на нижнем конце внутренней мачты; Боковой ролик в верхней части вилового кронштейна; Регулировочная прокладка; Односторонняя регулировочная прокладка; Ролик в верхней части внешней мачты не требует регулировки; Касание одной стороной; Пластина; Примечание: Нужно нанести смазку на поверхность главного ролика и контактную поверхность мачты)

Рис. 6-2. Метод регулировки и требования к главному ролику и к боковому ролику



(по часовой стрелке: Регулировочная прокладка; Пластина В; Зазор 0-0,5 мм; Второй ролик на виловом кронштейне; Контакт одной поверхностью)

Рис. 6-3. Метод регулировки и необходимость второго ролика вилового кронштейна



(по часовой стрелке: Не требуется регулировка зазора; Регулировка зазора с внутренней мачтой; Пластина В (см. Рис. 6-3))

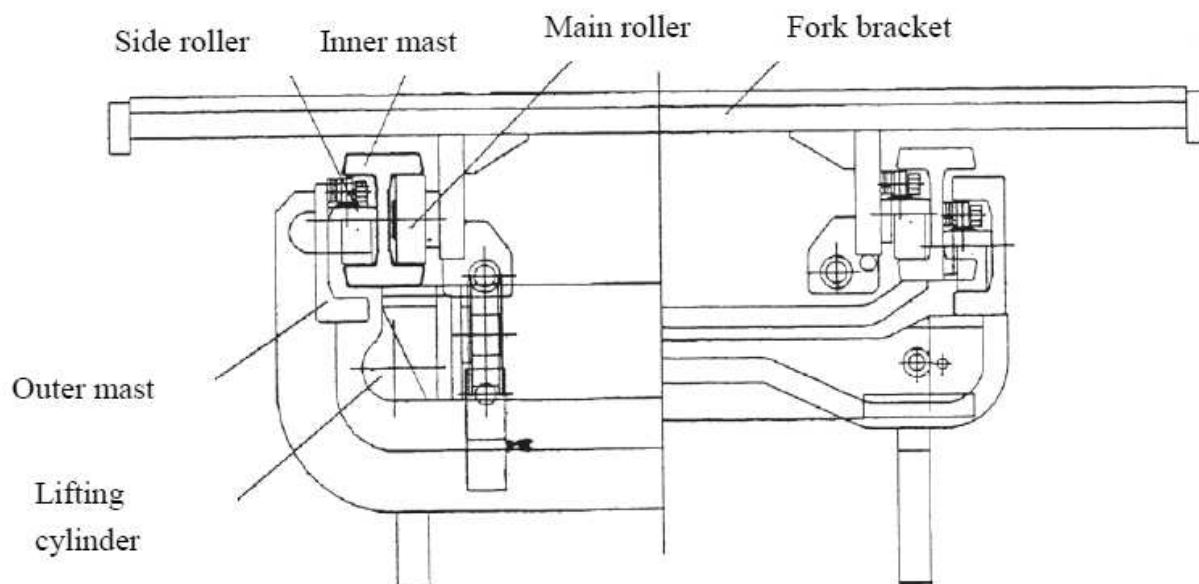
Рис. 6-4. Метод и инструкция по регулировке ролика вилового кронштейна

### 6.5. Расположение роликов (2-2,5 т).

Десять главных роликов отдельно установлены: на верхнем конце внешней мачты (два), нижнем конце внутренней мачты (два) и на обеих сторонах сверху подъемного кронштейна (шесть).

Восемь боковых роликов отдельно установлены на верхнем конце внешней мачты (два), на нижнем конце внутренней мачты (два) и на подъемном кронштейне (четыре).

Внутренняя мачта и виловой кронштейн могут работать плавно с помощью главных роликов и боковых роликов для восприятия продольных и поперечных нагрузок.



(по часовой стрелке: Цилиндр подъема, Внешняя мачта; Боковой ролик; Внутренняя мачта; Главный ролик; Виловой кронштейн)

Рис. 6-5. Расположение роликов

## 6.6. Текущий ремонт.

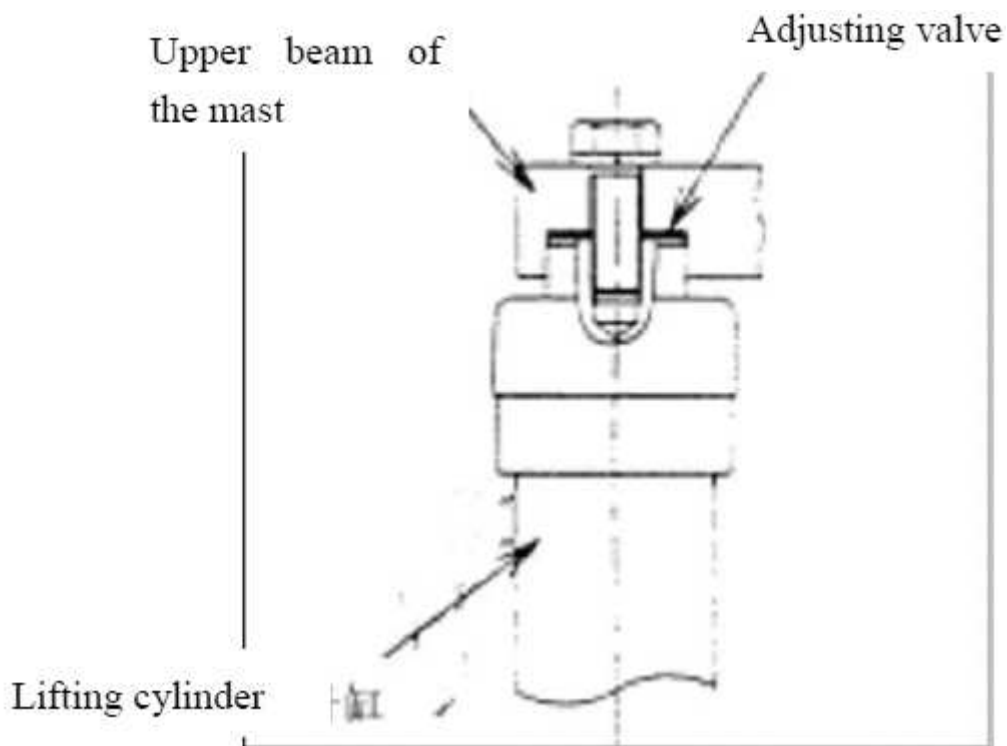
### 6.6.1. Регулировка цилиндра подъема.

Обязательно нужно повторно отрегулировать ход цилиндра подъема, когда подъемный цилиндр, внутренняя мачта или внешняя мачта заменены. Следующим образом:

- (1) Нужно поместить головку штока поршня в верхнюю часть внутренней мачты без регулировочных прокладок.
- (2) Нужно убедиться, что два цилиндра подъема поднимают одновременно, когда мачта поднята до конца хода поршня.
- (3) Если они не поднимаются синхронно, нужно добавить регулировочные шайбы между верхней частью внутренней мачты и штоком поршня, который выходит до предела хода цилиндра подъема. Толщина регулировочных прокладок 0,2 мм или 0,5 мм.
- (4) Нужно отрегулировать натяжение цепей подъема.

Регулировка цилиндра подъема также относится к текущему ремонту на высоте. Следует соблюдать осторожность.





(по часовой стрелке: Цилиндр подъема; Верхняя часть мачты; Регулировочный клапан)

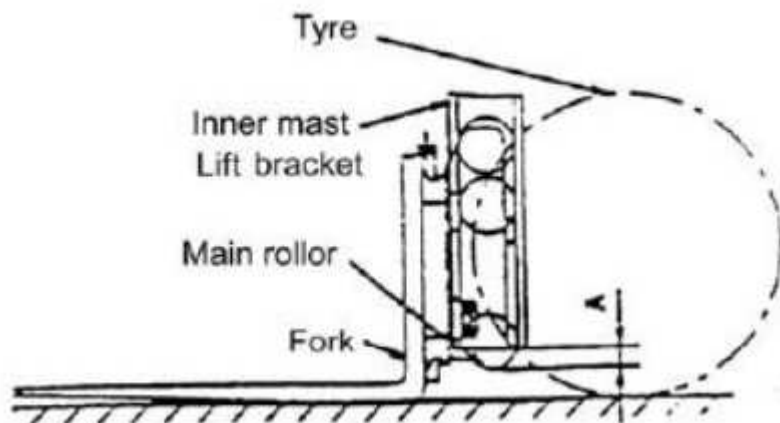
Рис. 6-6. Регулировка цилиндра подъема

### 6.6.2. Регулировка высоты подъемного кронштейна.

(1) Погрузчик должен быть поставлен на горизонтальной площадке. И нужно поднять мачту.

(2) Нужно опустить вилы на землю, отрегулировать гайку натяжения верхней части цепей, чтобы получить расстояние  $A = 19 \text{ мм} - 20 \text{ мм}$  между главными роликами и подъемным кронштейном.

(3) Нужно наклонить назад мачту в сборе, когда вилы опустятся на землю, отрегулировать силу натяжения цепей подъема и сделать равным натяжение цепей подъема.

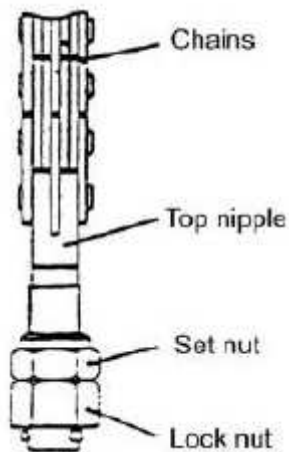


(по часовой стрелке: Вилы; Главный ролик; Подъемный кронштейн внутренней мачты; Шина)

Рис. 6-7. Регулировка высоты подъемного кронштейна

### 6.6.3. Замена роликов подъемного кронштейна.

- (1) Нужно поставить на вилы поднос и поставить вилочный погрузчик на горизонтальной площадке.
- (2) Нужно опустить на землю вилы с подносом.
- (3) Нужно ослабить цепи сверху. И снять цепи со шкива (См. Рис. 6-8).
- (4) Нужно поднять внутреннюю мачту.
- (5) Вилочный погрузчик может быть сдвинут назад, когда подъемный кронштейн отсоединен от внешней мачты.
- (6) Замена главных роликов
  - (a) Нужно снять все стопорные кольца с подъемного кронштейна и снять главные ролики.
  - (b) Нужно установить новый главный ролик (такого же типа, что и старый) на подъемный кронштейн и закрепить стопорным кольцом.



(сверху вниз: Звенья; Верхний патрубок; Установочная гайка; Контргайка)

Рис. 6-8

### 6.6.4. Замена роликов мачты.

- (1) Нужно снять виловой кронштейн с внутренней мачты, затем заменить главный ролик, следуя указаниям п. 6.6.3.
- (2) Нужно поставить погрузчик на горизонтальной площадке и поднять передние колеса на 250-300 мм над землей.
- (3) Полностью вытянуть рычаг ручного тормоза и поставить клин, чтобы застопорить задние колеса.
- (4) Нужно снять болты, соединяющие цилиндры подъема и внутреннюю мачту. Нужно осторожно приподнять внутреннюю мачту без потери регулировочных прокладок головки штока поршня.
- (5) Нужно снять болты, соединяющие цилиндры подъема и нижнюю часть внешней мачты и снять маслопровод между двумя цилиндрами подъема без потери патрубка.

(6) Главные ролики на верхней части внешней мачты покажутся на верхней части внутренней мачты, как только главные ролики будут взяты с нижней части внутренней мачты после опускания внутренней мачты.

(7) Замена главных роликов

(a) Нужно снять верхние главные ролики без потери регулировочных прокладок.

(b) Установить новый главный ролик и регулировочные прокладки вместе на внешнюю мачту.

(8) Нужно вывесить внутреннюю мачту, и вставить все ролики во внутреннюю мачту.

(9) Нужно собрать цилиндр подъема и подъемный кронштейн в обратном разборке порядке.

#### **IV. СРОК СЛУЖБЫ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ**

Срок службы вилочного электропогрузчика GROS составляет 8 лет, при соблюдении следующих условий:

- строгое выполнение правил эксплуатации, приведенных в настоящем Руководстве;
- своевременное прохождение технического обслуживания в авторизованном производителем сервисном центре;
- использование оригинальных комплектующих и запасных частей для ремонта и техобслуживания.

Срок хранения вилочного электропогрузчика GROS составляет 2 года в состоянии консервации при соблюдении следующих условий:

- выполнение всех необходимых для длительного хранения процедур, приведенных в настоящем Руководстве, применимых к такому типу самоходных машин (смазка, защита от влаги, регулярная проверка работы не реже одного раза в месяц и т.д.).
- вилы должны быть опущены на пол.
- аккумуляторная батарея должна быть отключена от электросистемы погрузчика. Необходимо производить регулярную ежемесячную зарядку аккумуляторной батареи.
- на время хранения рекомендуется вывесить колеса погрузчика.
- на неокрашенные поверхности рекомендуется нанести средство от ржавчины.
- на цепь подъема необходимо нанести смазку.
  
- погрузчик должен храниться в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре от +10° до +25°С.
- хранение погрузчика под открытым небом не допускается.

## **V. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ**

Основными причинами, вызывающими появление неисправностей и отказов электропогрузчика, являются:

- изнашивание поверхностных деталей;
- механические повреждения;
- усталостные разрушения, деформации;
- изменение свойств материалов с течением времени;
- химико-тепловые повреждения;
- повреждения трубок, шлангов, соединителей гидравлической системы;
- нарушение правил эксплуатации техники.

Для предотвращения ошибок при работе следует ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации.

## **VI. ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ**

Пределным состоянием электропогрузчика считают:

- деформацию или повреждение рамы, грузоподъемника, не устранимые в эксплуатирующих организациях;
- отказ одной или нескольких составных частей (тяги, кронштейна, гидроцилиндра) восстановление или замена которых на месте эксплуатации не предусмотрена (должна выполняться в отведенном для этого месте);
- механический износ ответственных деталей и узлов (оси, втулки, пружины, болты, гидроцилиндры, распределитель) или снижение физических, химических (коррозия) свойств материалов до предельно допустимого уровня;
- превышение установленного уровня текущих (суммарных) затрат на техническое обслуживание и ремонты или другие признаки, определяющие экономическую нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ!** При достижении предельного состояния погрузчик должен быть снят с эксплуатации, направлен в средний или капитальный ремонт, списан или утилизирован.