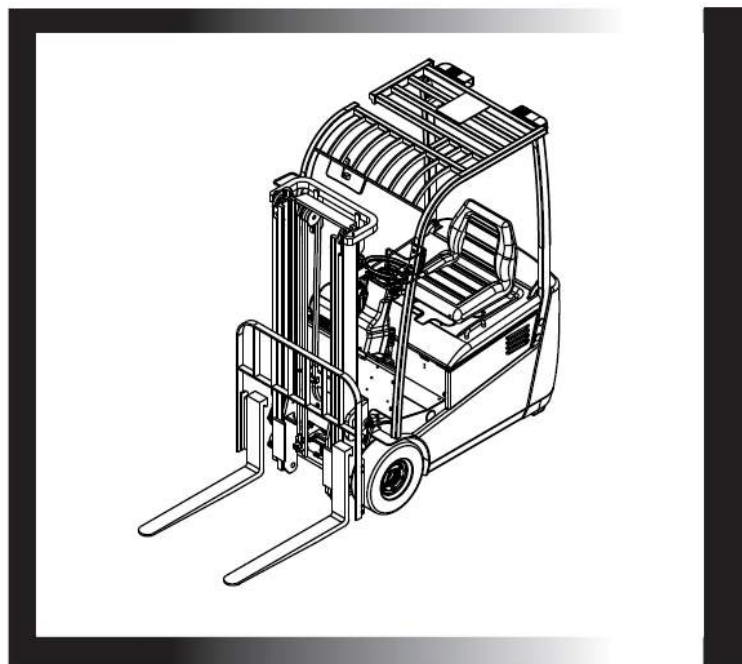


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Трёхопорный электропогрузчик

GROS CPD15SH-GA2

с задним ведущим мостом

ВВЕДЕНИЕ

Для удовлетворения нужд рынка предлагаются трёхпорные погрузчики с задним ведущим мостом. Эти машины являются щадящим по отношению к окружающей среде. Они применяются для работы с грузом на станциях в портах, логистических центрах, на производственных предприятиях машиностроения и пищевой промышленности, в воинских частях. Применение дополнительных приспособлений позволяет расширить область применения. Малый радиус поворота и способность двигаться в узких проходах делает их незаменимыми для работы в тесных помещениях на складах.

Эти машины имеют подъёмный механизм, не препятствующий обзору, систему управления с гидроусилителем, дисковые тормоза с масляным охлаждением, задний ведущий мост, бесступенчатый акселератор, тяговый мотор и мотор насоса переменного тока и систему управления со связью по шине CAN. Они имеют много преимуществ, такие как высокая производительность, хороший обзор, гибкое управление, надёжные тормоза, высокая эффективность тяги, низкое потребление энергии и т.д.

В данном описании приведены характеристики машины, конструкция основных узлов и принцип их работы, порядок работы на машине и техобслуживания, что позволяет оператору правильно использовать машину и получить наибольшую отдачу. Перед работой необходимо внимательно изучить описание.

Из-за недостатка места размер картинок и диаграмм в данном руководстве не соответствует реальному размеру деталей. Из них не виден реальный размер и вес деталей. Диаграммы предназначены для пояснения принципа работы.

Поскольку наша продукция постоянно совершенствуется и обновляется содержание руководства может не соответствовать реальному состоянию машины. Изменения вносятся без предварительного уведомления.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. Правила техники безопасности при работе и вождении.....	3
2. Внешний вид погрузчика.....	6
3. Характеристики машины.....	7
4. Трансмиссия.....	8
5. Передний мост.....	11
6. Тормозная система.....	14
7. Рулевое управление.....	18
8. Электрическая система.....	21
9. Гидравлическая система.....	44
10. Грузоподъёмник.....	49

1. Правила техники безопасности при работе и вождении

1.1. Оператор обязан строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в данном руководстве.

1.2. Перевозка.

При перевозке погрузчика в контейнере или на грузовике соблюдайте следующие инструкции.

1.2.1. Установите мачту в вертикальное положение, опустите вилы на пол, выключите машину ключом, нажмите красную аварийную кнопку, отсоедините разъём от батареи, переведите все рычаги управления в нейтральное положение и приведите в действие стояночный тормоз.

1.2.2. Подвесьте погрузчик как показано на табличке и введите его в грузовик или выведите из него при помощи платформы.

1.2.3. При перевозке погрузчика закрепите верхнее защитное ограждение и мачту при помощи тросов и надёжно застопорите колёса клиньями.

1.3. Хранение.

1.3.1. Опустите вилы на пол.

1.3.2. Выключите машину ключом, нажмите красную аварийную кнопку, отсоедините разъём от батареи и переведите все рычаги управления в нейтральное положение.

1.3.3. Приведите в действие стояночный тормоз

1.3.4. Если машина хранится в течение долгого времени, приподнимите колёса и ежемесячно заряжайте батарею.

1.4. Подготовка к работе.

1.4.1. Перед работой внимательно изучите описание, чтобы ознакомиться с органами управления (рис. 1-1), конструкцией и работой погрузчика. К работе допускается только сертифицированный персонал.

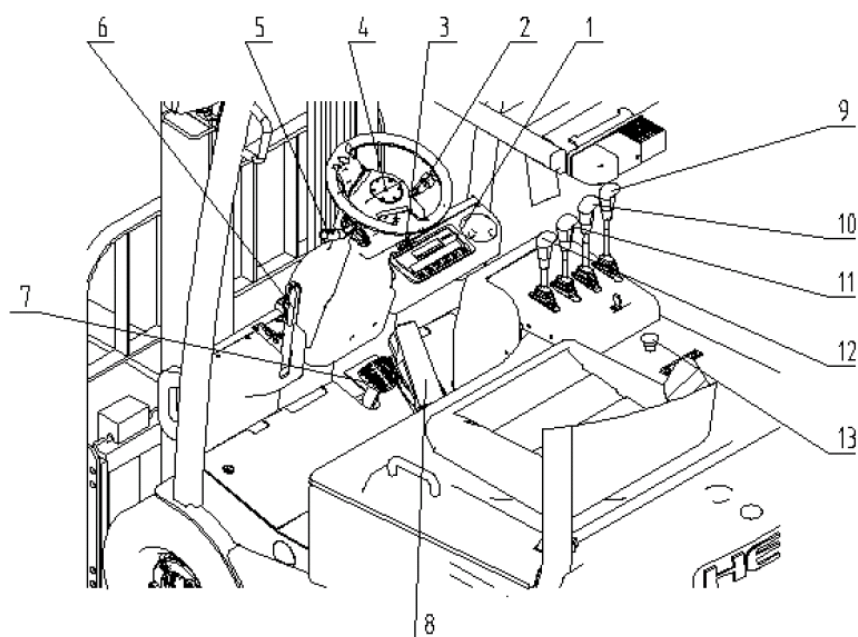


Рис. 1-1. Органы управления машиной.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Жидкокристаллический дисплей | 8 Педаль акселератора |
| 2 Выключатель освещения и сигналов поворота | 9 Четвёртый рычаг управления |
| 3 Главный выключатель | 10 Третий рычаг управления |
| 4 Рулевое колесо и звуковой сигнал | 11 Рычаг наклона |
| 5 Переключатель направления движения | 12 Рычаг подъёма |
| 6 Рычаг стояночного тормоза | 13 Аварийный выключатель |
| 7 Педаль тормоза | |

1.4.2. Убедитесь в том, что все приборы работают нормально.

1.4.3. Убедитесь в отсутствии трещин и деформаций колёс.

1.4.4. Проверьте работу всех рычагов и педалей.

1.4.5. Проверьте напряжение батареи плотность электролита и заряд батареи.

1.4.6. Проверьте все соединители разъёмы электрической системы. Убедитесь в надёжности контактов и в эффективности и нормальности хода педали акселератора.

1.4.7. Проверьте уровень гидравлического масла, электролита и тормозной жидкости и убедитесь в отсутствии утечек.

1.4.8. Проверьте надёжность крепления основных деталей.

1.4.9. Проверьте работу мачты на подъём, опускание, наклон вперёд и назад и работоспособность системы управления и тормозов погрузчика.

1.5. Правила техники безопасности при вождении.

1.5.1. При заходе на погрузчик держитесь за ручку с левой стороны. Не держитесь за рулевое колесо.

1.5.2. Следите за состоянием механической, гидравлической, электрической систем и регулятора скорости на полевых транзисторах MOSFET.

1.5.3. Вставьте разъём в батарею, вытяните (отключите) аварийный выключатель, установите переключатель направления движения в желаемое положение. Постепенно нажимайте на педаль акселератора и поддерживайте необходимую скорость.

1.5.4. Следите за состоянием батареи по прибору. Зарядите или замените батарею, если уровень её заряда ниже, чем одно деление шкалы (горит один светодиод).

1.5.5. Не перегружайте машину. Правильно вводите вилы в паллету. Не работайте с неотцентрированным грузом.

1.5.6. При поворотах снижайте скорость.

1.5.7. При подъёме вил не стойте под ними и на них.

1.5.8. При работе органами управления оператор должен находиться на сиденье.

1.5.9. Когда мачта при наклоне вперёд и назад или при подъёме достигает крайнего положения, рычаг наклона или подъёма необходимо вернуть в нейтральное положение.

1.5.10. При движении погрузчика с грузом расположите его как можно ниже и наклоните мачту назад. Запрещается перемещаться с поднятыми вилами.

1.5.11. При движении обращайтесь внимание на прохожих, препятствия и неровности на дороге. Убедитесь в наличии достаточного просвета между мачтой и потолком в проходе.

1.5.12. При движении с грузом нельзя резко тормозить.

1.5.13. Перед уходом с машины опустите вилы до отказа, переведите рычаги управления в нейтральное положение, выключите батарею и приведите в действие стояночный тормоз.

1.5.14. Не регулируйте давление в клапане управления. Оно регулируется на заводе.

1.5.15. Регулярно проверяйте цепь подъёма.

1.5.16. В соответствии со стандартом JB/T3300 максимальный уровень шума вблизи погрузчика должен быть не более 80 дБА.

1.6. Зарядка

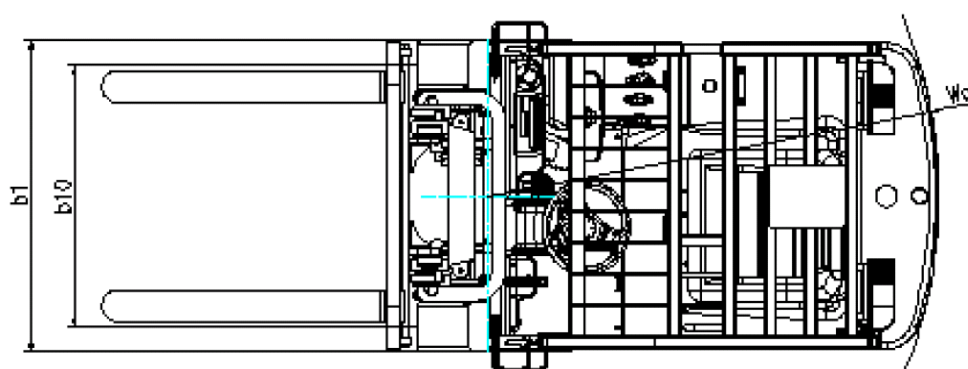
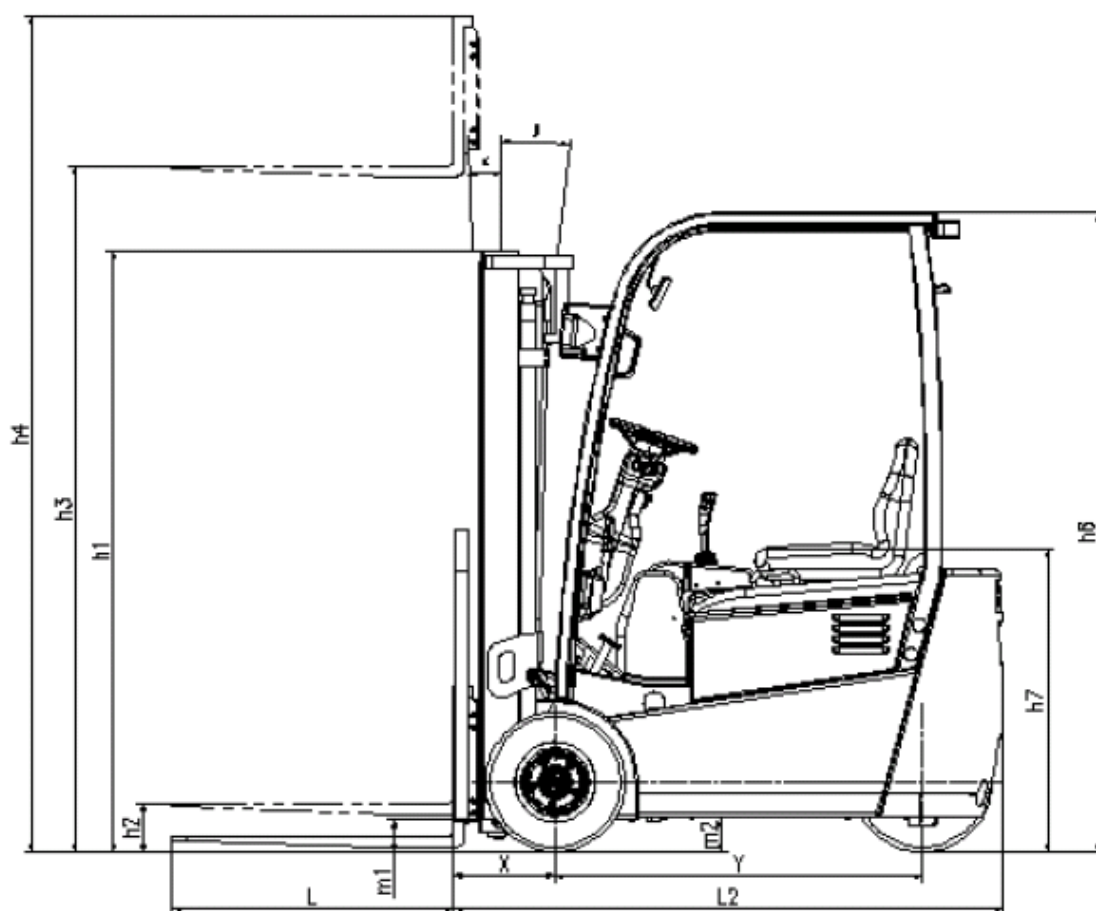
1.6.1. При первой и повторной зарядке строго следуйте требованиям инструкции по эксплуатации.

1.6.2. Если выходное напряжение батареи снижается до 20,5В или напряжение какой-либо ячейки становится менее 1,7В или прибор сигнализирует о неисправности, следует немедленно прекратить работу на погрузчике и заменить или зарядить батарею.

1.6.3. При зарядке проверьте плотность уровень и температуру электролита.

1.6.4. После работы как можно скорее зарядите батарею (в течение 24 часов). Во избежание повреждения батареи не допускайте слишком низкого или слишком высокого заряда батареи.

2. Внешний вид погрузчика



3. Характеристики машины

Модель	Ед. изм.	CPD15SH-GA1/GA2/GA3	CPD15SH-GB2	CPD135SH-GB2
Грузоподъёмность	кг	1500	1500	1500
Положение центра тяжести	мм	500	500	500
Высота подъёма мачты	мм	3000	3000	3000
Угол наклона мачты (вперёд /назад)	град	3/6	3/6	3/6
Высота при опущенных вилах (мачта в вертикальном положении)	мм	1975	1975	1975
Высота свободного подъёма	мм	110	110	110
Высота с поднятой мачтой (считая спинку каретки)	мм	4008	4008	4008
Расстояние до груза	мм	330	330	330
Колёсная база	мм	1200	1200	1146
Радиус поворота	мм	1467	1467	1413
Высота верхнего защитного ограждения	мм	2080	2080	2080
Высота сиденья	мм	980	980	980
Дорожный просвет посередине колёсной базы	мм	100	100	100
Дорожный просвет у мачты	мм	90	90	90
Размеры вил	мм	35 x 100 x 920	35 x 100 x 920	35 x 100 x 920
Расстояние до спинки каретки	мм	1797	1797	1743
Полная ширина	мм	990	990	990
Колея (передние/задние)	мм	838/-	838/-	838/-
Размеры колёс (передние/задние)		18 x 7-8/18 x 7-8	18 x 7-8/18 x 7-8	18 x 7-8/18 x 7-8
Мощность тягового мотора	кВт	4,23	5	5
Мощность мотора насоса	кВт	6,3	6,3	6,3
Напряжение/заряд батареи	В/Ахч	24/720	24/720	24/630
Вес батареи (с ящиком)	кг	660	660	565
Размеры ящика батареи	мм	830 x 489 x 627	830 x 489 x 627	830 x 435 x 627
Управление тяговым мотором		Mosfet-AC	Mosfet-AC	Mosfet-AC
Управление мотором насоса		Mosfet-AC	Mosfet-AC	Mosfet-AC
Вес машины (с батареей)	кг	2897	2897	2684

Размеры и вес основных составных частей

Наименование		Ед. изм.	CPD15SH-GA1/GA2/GA3	CPD15SH-GB2	CPD135SH-GB2
Противовес	Размеры	мм	450 x 974 x 873	450 x 974 x 873	450 x 974 x 873
	Вес	кг	837	837	837
Верхнее защитное ограждение	Размеры	мм	1278 x 974 x 1579	1278 x 974 x 1579	1278 x 974 x 1579
	Вес	кг	60,6	60,6	60,6
Мачта (высота подъёма 3000 мм)	Размеры	мм	295 x 940 x 1885	295 x 940 x 1885	295 x 940 x 1885
	Вес	кг	500	500	500

4. Трансмиссия

4.1. Трансмиссия (стандартного типа для модели GA)

4.1.1. Краткое описание трансмиссии

Основная часть трансмиссии - механическая коробка передач. В таблице 4-1 указаны её основные характеристики, а на рисунке 4-1 показана трансмиссия в сборе. Принцип работы таков: выходной вал мотора соединён с малой шестернёй (10) при помощи шплинта. Для крепления используется фиксирующее кольцо. Первый этап снижения скорости достигается соединением малой шестерни (10) и большой шестерни (9), а второй этап - соединением входного вала (7) и конической шестерни (30). Затем мощность передаётся на вал (35), передающий вращение на ведущее колесо. Управление трансмиссией достигается шестерёночным приводом, приводимым в движение гидромотором. Передаточное число равно 5.

Таблица 4-1. Характеристики механической трансмиссии.

Тип	Бесступенчатая
Передаточное число (передняя передача)	25,23
Передаточное число (задняя передача)	25,23
Ведущее колесо (диаметр x ширина)	457 x 1567
Тип масла	80W/90GL-5
Вес (без мотора и ведущего колеса)	103 кг

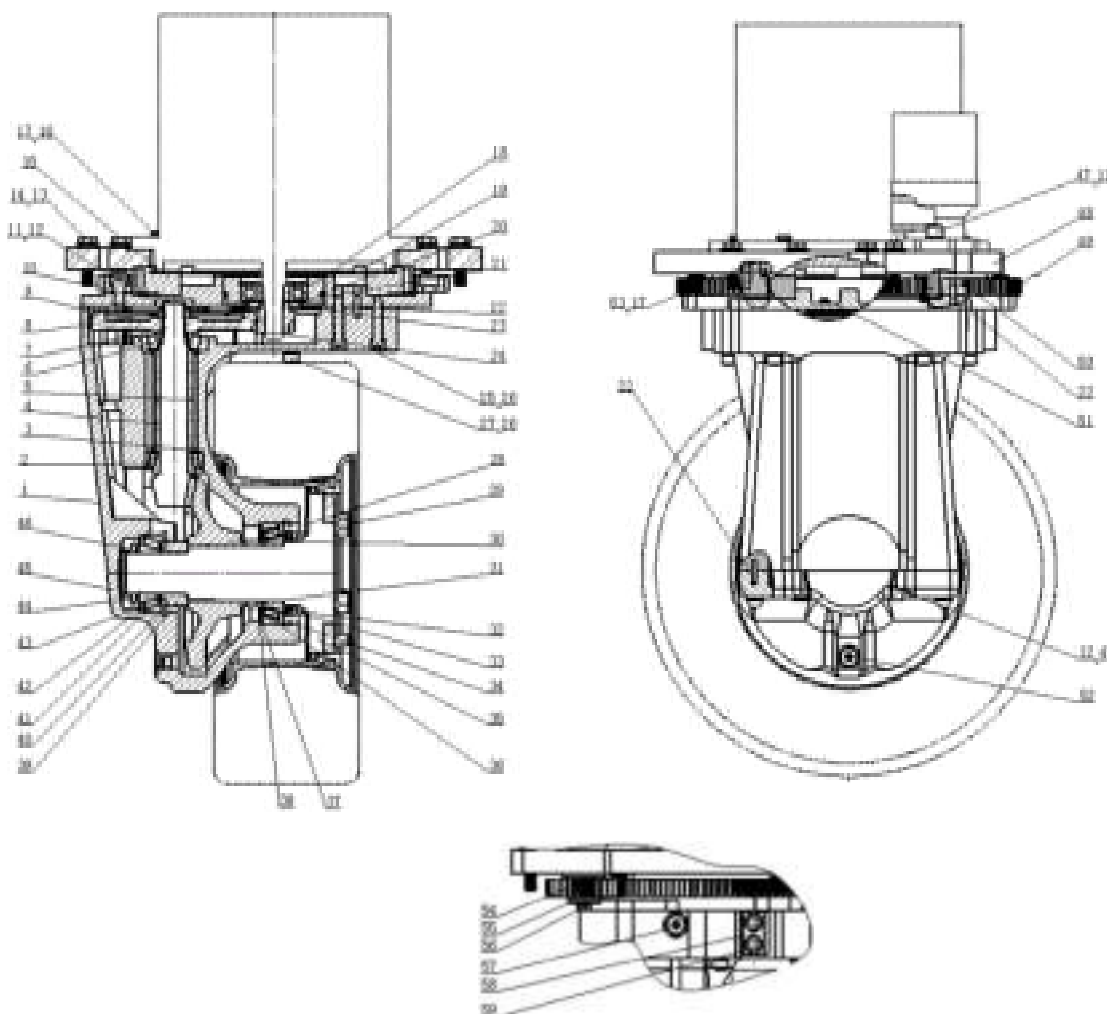


Рис. 4-1. Устройство трансмиссии

1) Основание корпуса	2) Шарикоподшипник	3) Прокладка	4) Втулка
5) Прокладка	6) Шарикоподшипник	7) Вал	8) Гайка
9) Большая шестерня	10) Малая шестерня	11) Винт	12) Шайба
13) Болт	14) Шайба	15) Опора подшипника	16) Болт
17) Шайба	18) Ролик	19) Болт	20) О-кольцо
21) Прокладка	22) Стержень	23) Масляное уплотнение	24) Фиксир. кольцо
25) Винт	26) Шайба	27) Винт	28) Болт
29) Болт	30) Коническая Шестерня	31) Втулка	32) Кронштейн
33) Масляное Уплотнение	34) О-кольцо	35) Вал	36) Шарико-подшипник
37) Фиксирующее кольцо	38) Прокладка	39) Втулка	40) Фиксир. кольцо
41) Прокладка	42) Шарикоподшипник	43) Масляное Уплотнение	44) Гайка
45) Кожух корпуса	46) Прокладка	47) Винт	48) Соединит. пластина
49) Основание	50) Шестерня	51) Сапун	52) Пробка
53) Винт	54) Шестерня	55) Прокладка	56) Болт
57) Пробка	58) Стопор	59) Болт	

4.1.2. Порядок снятия ведущего колеса

- 1) Закрепите раму машины после того как противовес снят при помощи строп. Заблокируйте передние колёса при помощи клина.
- 2) Поверните рулевое колесо так, чтобы крепёжная гайка (29) ведущего колеса была снаружи.
- 3) Снимите с колеса все гайки (29 на рис. 4-1).
- 4) Снимите ведущее колесо.

4.1.3. Порядок установки ведущего колеса

- 1) Закрепите ведущее колесо так, чтобы положение отверстия в колесе совпало с положением болта (28 на рис. 4-1) ведущего колеса.
- 2) Затяните гайки с моментом 140 Н х м.
- 3) Поверните рулевое колесо так, чтобы ведущее колесо вернулось в среднее положение.
- 4) Уберите блок (клин).

4.2. Трансмиссия (усиленного типа для модели GB)

4.2.1. Краткое описание трансмиссии

Основная часть трансмиссии - механическая коробка передач. В таблице 4-2 указаны её основные характеристики, а на рисунке 4-2 показана трансмиссия в сборе. Принцип работы таков: выходной вал мотора соединён с малой шестернёй (34) при помощи шплинта. Для крепления используется гайка (35). Первый этап снижения скорости достигается соединением малой шестерни (34) и большой шестерни (10), а второй этап - соединением входного вала (4) и спиральной конической шестерни (47). Затем мощность передаётся на вал (46), передающий вращение на ведущее колесо. Управление трансмиссией достигается шестерёночным приводом, приводимым в движение гидромотором. Передаточное число равно 5.

Таблица 4-2. Характеристики механической трансмиссии.

Тип	Бесступенчатая
Передаточное число (передняя передача)	25,23
Передаточное число (задняя передача)	25,23
Ведущее колесо (диаметр x ширина)	457 x 1567
Тип масла	80W/90GL-5
Вес (без мотора и ведущего колеса)	103 кг

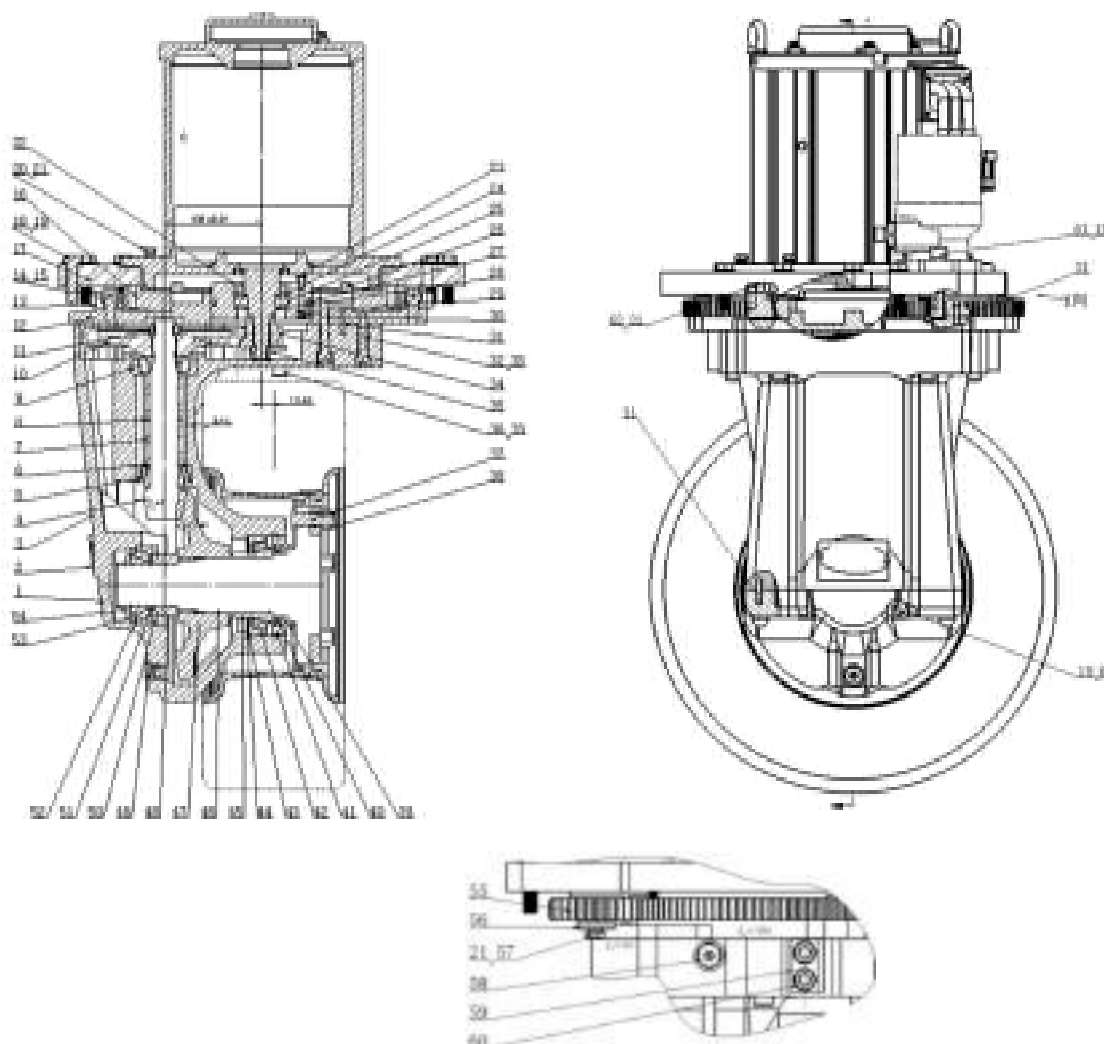


Рис. 4-2. Устройство трансмиссии

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Кожух корпуса редуктора | 2) Плита коробки передач | 3) Основание корпуса редуктора |
| 4) Входной вал | 5) Подшипник | 6) Шайба |
| 7) Втулка | 8) Шайба | 9) Подшипник |
| 10) Большая шестерня | 11) Гайка | 12) Соединительная пластина |
| 13) Шестерня управления II | 14) Винт | 15) Шайба |
| 16) Поворотный подшипник | 17) Соединительная пластина | 18) Болт |
| 19) Шайба | 20) Болт | 21) Шайба |
| 22) Масляное уплотнение | 23) Пробка сапуна | 24) Фиксирующее кольцо |
| 25) Подшипник | 26) Винт | 27) О-кольцо |
| 28) Фиксирующее кольцо | 29) Основание подшипника | 30) Пробка |
| 31) Стержень | 32) Винт | 33) Шайба |
| 34) Малая шестерня | 35) Гайка | 37) Болт |
| 38) Гайка обода | 39) Держатель масляного уплотнения | 40) Масляное уплотнение |
| 41) О-кольцо | 42) Подшипник | 43) Фиксирующее кольцо |
| 44) Фиксирующее кольцо | 45) Втулка | 46) Ведущий мост |
| 47) Спиральная коническая шестерня | 48) Втулка | 49) Пробка сливного отверстия масла |
| 50) Фиксирующее кольцо | 51) Шайба | 52) Подшипник |
| 53) Масляная пробка | 54) Гайка | 55) Шестерня управления |
| 56) Кожух | 57) Болт | 58) Пробка |
| 59) Стопор | 60) Винт | 61) Винт |
| | | 62) Винт |

4.2.2. Порядок снятия ведущего колеса

- 5) Закрепите раму машины после того как противовес снят при помощи строп. Заблокируйте передние колёса при помощи клина.
- 6) Поверните рулевое колесо так, чтобы крепёжная гайка (38) ведущего колеса была снаружи.
- 7) Снимите с колеса все гайки (38).
- 8) Снимите ведущее колесо.

4.2.3. Порядок установки ведущего колеса

- 5) Закрепите ведущее колесо так, чтобы положение отверстия в колесе совпало с положением болта (37) ведущего колеса.
- 6) Затяните гайки с моментом 140 Н х м.
- 7) Поверните рулевое колесо так, чтобы ведущее колесо вернулось в среднее положение.
- 8) Уберите блок (клин).

5. Передний мост

5.1. Основные характеристики переднего моста показаны в таблице 5.1.

Номинальная грузоподъёмность		1 - 1,5 т
Передний мост мокрого типа		Литой
Редуктор	Тип	Планетарный
	Передаточное число	6
Число тормозных дисков		4
Число втулок		3
Объём масла		300- 350 мл

5.2. Общее описание

Передний мост состоит из выходной полуоси (31), опоры планетарного механизма (25), планетарной шестерни в сборе (23), внутренней шестерни (24), солнечной шестерни (22), тормозного диска (10), втулки (9), тормозного цилиндра в сборе (16), корпуса моста (1), кожуха (19) и прочего (см. рис. 5-1 и 5-2). Выходная полуось вала (31) соединена с опорой планетарного механизма (25), которая закреплена гайкой (26) со шплинтом. Планетарные шестерни прикреплены к основанию планетарного механизма клёпкой. Круглая шестерня (24) прикреплена к корпусу (1) болтом (5). Рядом с пластиной (8), солнечной шестернёй (22) и поршнем (11) находятся три возвратные пружины (21), которые прикреплены болтами к корпусу солнечной шестерни (35). Корпус солнечной шестерни (35) прикреплён (т.е. его перемещение ограничено в осевом и радиальном направлении) к кожуху при помощи кольца-защёлки (18) и подшипника (22). Одна сторона солнечной шестерни (22) и корпус солнечной шестерни (35) закреплены в кожухе (19), а другая сторона расположена у подшипника (27). Каждая сторона солнечной шестерни (22) имеет эвольвентные зубья. Планетарный механизм в сборе (23) образует с круговой шестернёй (24) передачу внутреннего типа, а с солнечной шестернёй (22) - передачу внешнего типа. Тормозные диски (10) тормоза мокрого типа с внешней стороны соприкасаются с по окружности с круглой шестернёй (24), а с противоположной стороны прикреплены кольцом-защёлкой (7) к кожуху (20). Диски внутреннего сцепления (9) соединены с солнечной шестернёй (22) при помощи задней эвольвентной шестерни в один узел. Тормозной цилиндр в сборе (16) прикреплён к кожуху (19) стержнем (17). Один конец цилиндра в сборе (16) соединён с штоком (14), а другой конец с кожухом (19).

Под ведущим мостом выходная полуось вала приводится во вращение передним колесом. Выходная полуось соединена с основанием планетарного механизма внутренним шплинтом, а основание планетарного механизма закреплена на мосту гайкой. Таким образом, вращение основания планетарного механизма вызывает вращение выходного вала, и шестерни, прикреплённые к основанию, приводятся во вращение. Образуется планетарная система с разными скоростями вращения, включающая планетарную шестерню в сборе, внутреннюю круговую и солнечную шестерню. В этой системе планетарная шестерня в сборе и внутренняя круговая шестерня составляют передачу внутреннего типа, а солнечная шестерня относится к трансмиссии внешнего типа. Таким образом, солнечная шестерня приводится в движение.

Тормозные диски приводятся во вращение солнечной шестернёй, если тормозной диск и втулка тормоза мокрого типа не сжаты поршнем. Тормозные диски прикреплены к шестерням по окружности. Когда поршень прижимает тормозные диски к втулкам, благодаря контакту поверхностей образуется тормозящее усилие.

Когда тормозная жидкость поступает во внутреннюю камеру тормозного цилиндра через стальной трубопровод высокого давления (46), создаётся усилие, превышающее силу пружины (41), которое толкает поршень тормозного цилиндра в сборе (16) вперёд. Корпус моста создаёт обратное усилие, когда он прижимает шток (43) к кожуху (19). Шток (43) двигается вперёд и толкает подшипник скольжения (13), что приводит к контакту внутреннего (9) и внешнего (10) дисков сцепления. Солнечная шестерня (22) блокируется усилием, возникающим при контакте тормозного диска и втулок. При снижении давления гидравлической системы три возвратные пружины (21) будут толкать поршень (11) обратно и, таким образом, освобождается ходовой тормоз.

Тормозной трос присоединяется к тормозному цилиндру в сборе (16) через отверстие с резьбой. Когда натягивается тормозной трос, тормозной цилиндр в сборе (16) вращается вокруг стержня (17). Головка цилиндра в сборе толкает шток (14), который толкает подшипник скольжения (13), что приводит к контакту тормозных дисков и втулок.

Солнечная шестерня (22) блокируется усилием, возникающим при контакте тормозных дисков и втулок. Когда усилие, приложенное к тормозному тросу, исчезает, три возвратные пружины (21) толкают поршень (11) обратно и, таким образом, освобождается стояночный тормоз.

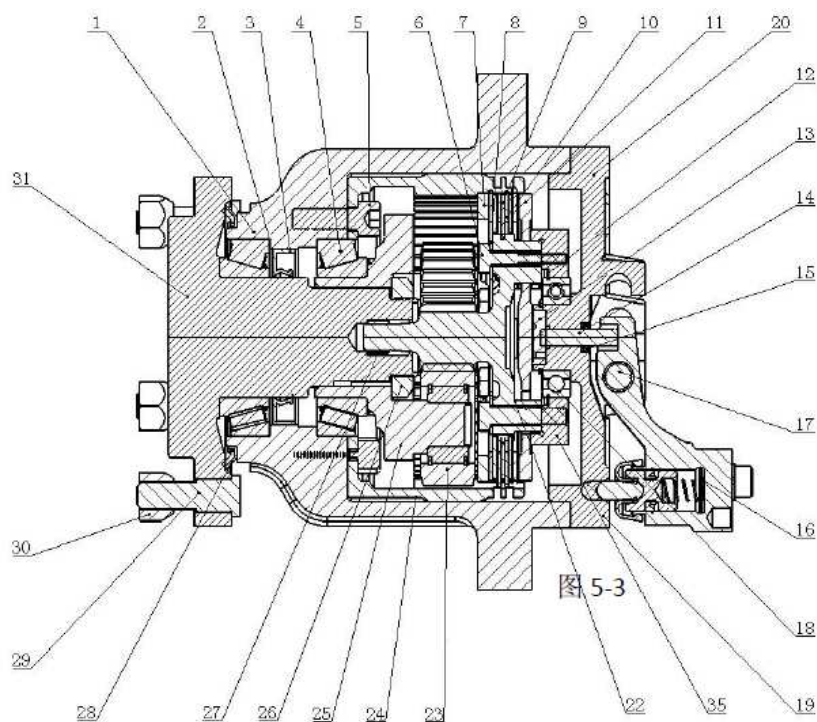


Рис 5-1. Разрез моста в сборе

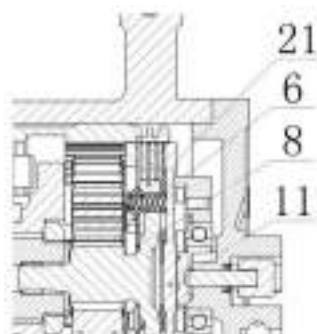


Рис 5-2. Разрез деталей моста в сборе

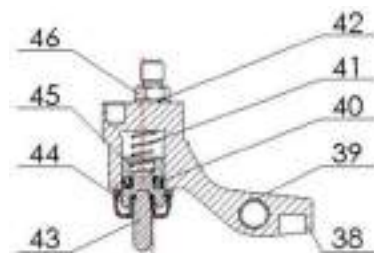


Рис 5-3. Разрез тормозного цилиндра в сборе

- 1) AP613-02011 Корпус (правый)
- 2) A75B3-42221 Прокладка
- 3) A75B3-42361 Масляное уплотнение 55 x 80 x 10
- 4) Z-32011 Подшипник 32011
- 5) B8030-10030 Винт M10 x 30
- 6) B0230-08035 Болт M8 x 35
- 7) A75B3-42131 Кольцо-защёлка
- 8) A75B3-42141 Пластина
- 9) A75B3-42121 Диск сцепления внутренний
- 10) A75B3-42111 Диск сцепления внешний
- 11) A75B3-42091 Поршень
- 12) AP613-02031 Кожух
- 13) Z-6006NR Подшипник 6006NR
- 14) A75B3-42071 Подшипник скольжения
- 15) A75B3-42051 Шток
- 16) A75B3-42391 Уплотнения 8 x 14 x 4
- 17) A75B3-42061 Стержень
- 18) B6150-00030 Кольцо-защёлка 30
- 19) A75B3-40221 Тормозной цилиндр в сборе (левый)

- 20) AP613-02041 Корпус солнечной шестерни
- 21) A75B3-42231 Пружина
- 22) A75B3-42081 Солнечная шестерня
- 23) A75B3-40231 Планетарный механизм в сборе
- 24) A75B3-42181 Круговая шестерня
- 25) A75B3-42191 Основа планетарного механизма
- 26) B4832-00036 Гайка M36 x 1,5
- 27) Z-K121610 Подшипник K12 x 16 x 10
- 28) A75B3-40251 Уплотнения GAMMA
- 29) Q70B1-02031 Болт ступицы
- 30) Q70B1-02041 Гайка ступицы
- 31) A75B3-42211 Выходная ось
- 32) B3120-06030 Стержень B6 x 30
- 33) B6250-00009 Кольцо-защёлка 9
- 34) B8030-06030 Винт M6 x 30
- 35) 22518-40151 Заглушка 1/8"
- 36) B8050-14040 Винт M14 x 40
- 37) AP613-02051 Кожух подшипника
- 38) B3120-04014 Стержень B4 x 14

5.3. Устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Метод устранения
Уровень шума	Неправильная величина зазора между шестернями в первой ступени редуктора	Отрегулировать
	Износ или повреждение подшипника в кожухе	Заменить
Утечка масла из фланца полуоси	Ослабла гайка	Затянуть
Неэффективная работа тормоза мокрого типа	Износ тормозных дисков и втулок	Заменить
	Повреждение главного тормозного цилиндра	Заменить

5.4. Сведения по техобслуживанию

Момент затяжки деталей 29 и 30 на ободе	110 - 130 Н х м; нанесите герметик GY340
Момент затяжки детали 26	480 - 520 Н х м
Смазка подшипника качения выходной полуоси	Достаточное количество масла
Нанесите герметик GY340 на деталь 6 и затяните	Момент затяжки 68 Н х м
Нанесите герметик GY340 на деталь 6 и затяните	Момент затяжки 30 Н х м
Надлежащее значение момента сопротивления при вращении детали 31 вокруг её центра после сборки	3 - 8 Н х м
Объём масла для моста в сборе	300-350 мл
Тип масла	Mobil ATF200

6. Тормозная система

6.1. Общее описание

Тормозная система состоит из механизма педали тормоза, главного цилиндра трубопровода и тормоза мокрого типа с масляным охлаждением. Тормоза мокрого типа установлены на переднем мосту. Это исключает повреждения, вызываемые пылью и посторонними частицами, позволяет избежать перегрева, уменьшить износ поверхности тормозных дисков и продлить срок их службы и сократить затраты на техобслуживание.

6.1.1. Механизм педали тормоза

Устройство механизма педали тормоза показано на рис 6-1. Механизм педали тормоза установлен на раме. При нажатии педали тормоза шток педали толкает поршень вперёд. Усилие, приложенное к педали, преобразуется в давление тормозной жидкости. Благодаря этому создаётся тормозное усилие.

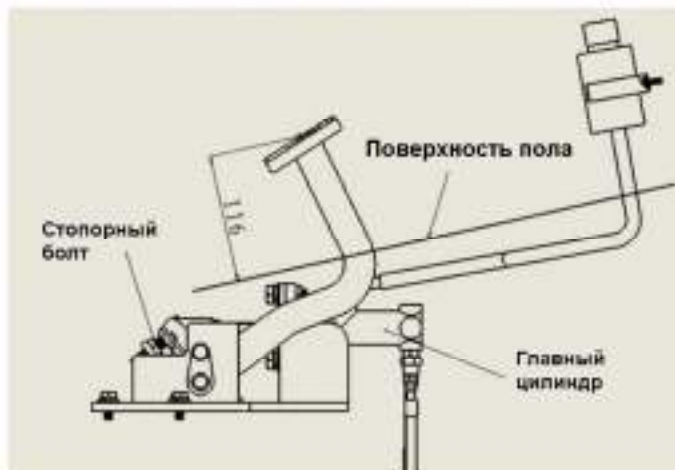


Рис. 6-1. Механизм педали тормоза

Регулировка тормозной педали

- 1) Установите минимальную длину штока.
- 2) Отрегулируйте высоту педали болтом как показано на рис. 6-1 и затяните стопорную гайку.
- 3) Отрегулируйте длину штока так, чтобы просвет между ним и главным цилиндром был от 0 до 1 мм.
- 4) Затяните фиксирующую гайку штока.

6.1.2. Главный цилиндр.

Устройство главного цилиндра показано на рис. 6-2. Он включает связующий шток (1), толкающий шток (2), пылезащитный кожух (3), кольцо-защёлку (4), вторую крышку (5), поршень (6), первую крышку (7), пружину (8) и управляющий клапан (9). Главный цилиндр закреплён на основании тормоза при помощи болта. Рычаг педали тормоза и толкающий шток соединены цилиндрическим стержнем. При нажатии педали тормоза шток толкает поршень вперёд. Тормозная жидкость оттекает обратно в бак через возвратное отверстие до тех пор, пока первая крышка не перекроет возвратное отверстие. После того как первая крышка пройдёт через возвратное отверстие, тормозная жидкость в цилиндре оказывается под давлением, открывает управляющий клапан и течёт в цилиндр через тормозной трубопровод. Таким образом, поршень цилиндра под действием усилия выходит наружу. Это приводит к передаче усилия на тормозной диск и торможению машины.

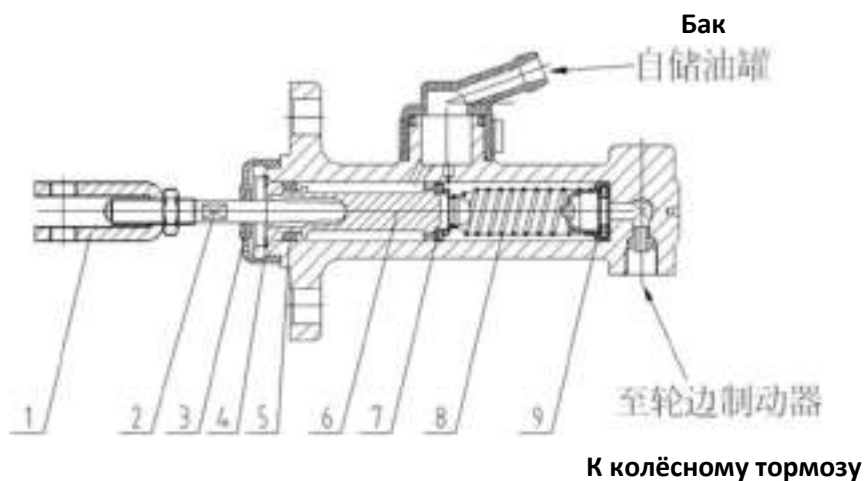


Рис. 6-2. Главный цилиндр

- | | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1) Связующий шток | 2) Толкающий шток | 3) Пылезащитный кожух | 4) Кольцо-защёлка | |
| 5) Вторая крышка | 6) Поршень | 7) Первая крышка | 8) Пружина | 9) Управляющий клапан |

При отпуске педали тормоза поршень возвращается обратно под действием возвратной пружины. В то же время возвратная пружина оказывает давление на тормозную жидкость, которая возвращается в главный цилиндр через управляющий клапан. По мере возвращения поршня в первоначальное положение жидкость из главного цилиндра вытекает в бак через возвратное отверстие.

Тормозная жидкость в тормозном трубопроводе находится под остаточным давлением, пропорциональным заданному значению давления управляющего клапана, что обеспечивает плотное прилегание крышки поршня каждого цилиндра с целью предотвращения утечки масла и устраняет возможность блокировки тормоза воздухом при резком торможении машины.

6.1.3. Соединение между тормозом и передним мостом.

Для соединения тормозной системы с передним мостом предусмотрены три соединительных отверстия. Два из них используются для соединения гидравлической тормозной системы и стояночного тормоза, а третье - для откачки воздуха из тормозной системы (рис 6-3).

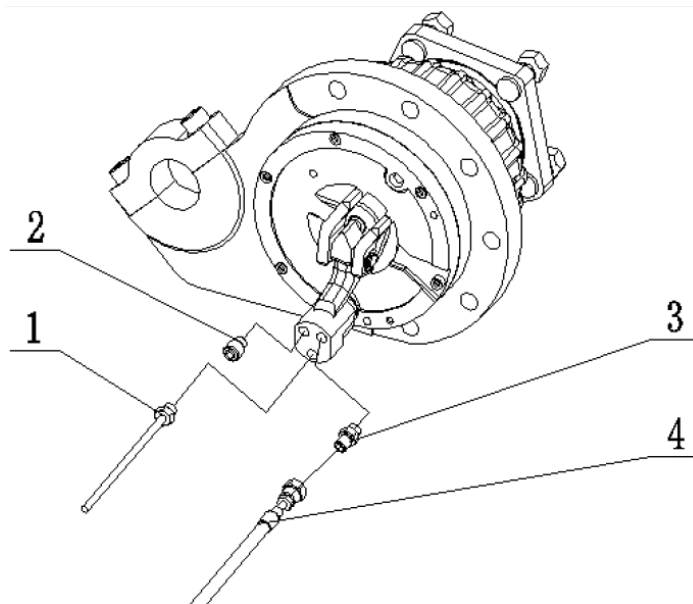


Рис. 6-3. Соединение между тормозом и передним мостом.

А) Подсоединение ходового тормоза

Штуцер тормозного трубопровода (3) присоединяется к верхнему правому отверстию с резьбой и к тормозному трубопроводу (момент затяжки 12 - 16 Н х м). При установке тормозного трубопровода следует следить за тем, чтобы радиус изгиба был как можно больше, чтобы силы сопротивления изгибу были как можно меньше и не препятствовали работе тормоза.

Б) Подсоединение стояночного тормоза

Тормозной трос (1) присоединяется к нижнему отверстию с резьбой (момент затяжки 50 Н х м). При установке тормозного трубопровода следует следить за тем, чтобы радиус изгиба был как можно больше, чтобы силы сопротивления изгибу были как можно меньше и не препятствовали работе тормоза.

6.1.4. Откачка воздуха из тормозной системы

После замены тормозной жидкости следует откачать воздух из тормозной системы. Устройство откачки воздуха показано на рис. 6-3.

- А) Затяните клапан откачки (2) и создайте давление, нажав на педаль тормоза.
- Б) Откройте клапан откачки (2) и откачайте воздух из тормозной системы.
- В) Когда начнёт выходить тормозная жидкость без пузырей, нажмите на педаль тормоза и затяните клапан откачки (момент затяжки 50 Н х м).
- Г) Проверьте работу тормоза.

6.1.5. Рычаг стояночного тормоза

Рычаг стояночного тормоза имеет зубья как показано на рис 6-4. Один конец тормозного троса соединён с плечом рычага стояночного тормоза при помощи стержня, а другой конец прикреплён к тормозному цилиндру при помощи соединителя. При перемещении рукоятки стояночного тормоза вверх к тормозному цилиндру прикладывается усилие через тормозной трос. При этом тормозной цилиндр плотно прижимает тормозной диск к пластине тормозного механизма. В этом состоит принцип работы стояночного тормоза.

Обычно тормозное усилие не нужно регулировать. Первоначально установленный просвет можно регулировать путём регулировки натяжения троса гайкой, так чтобы диапазон перемещения рукоятки стояночного тормоза был приемлемым. В общем случае максимальное тормозное усилие составляет 200 -300 Н.

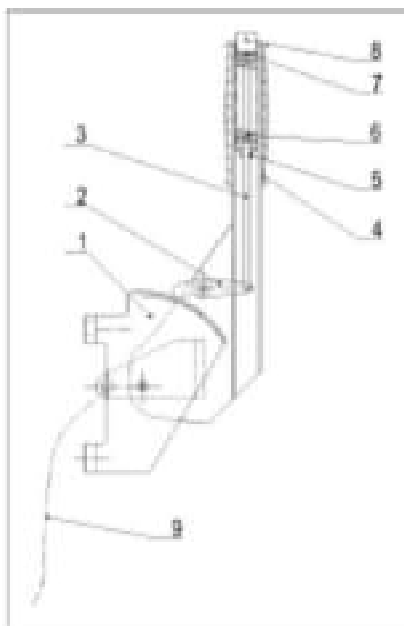


Рис. 6-4. Стояночный тормоз

- | | | | | |
|---------------------------------|----------|-----------|--------------------------------------|-------------|
| 1) Секторная пластина с зубьями | 2) Замок | 3) Шток | 4) Рукоятка | 5) Пластина |
| 6) Пружина | 7) Гайка | 8) Кнопка | 9) Трос (по одному с каждой стороны) | |

6.1.6. Работа тормозной системы

Есть две независимые тормозные системы: ходовой тормоз и стояночный тормоз. Ходовой тормоз приводится в действие нажатием на педаль тормоза. Рукоятка стояночного тормоза находится слева от приборной панели. Стояночный тормоз приводится в действие, если потянуть за рукоятку.

6.2. Техобслуживание и регулировка тормозной системы.

Эта глава посвящена проверке техобслуживанию и регулировке тормозной системы.

6.2.1. Проверка и техобслуживание тормозной системы.

А) Стояночный тормоз (ежедневная проверка).

Проверьте работу стояночного тормоза. Затем убедитесь в том, что работает переключатель точного перемещения, т.е. что можно отключить электропитание.

Внимание! После 150 часов работы отрегулируйте стояночный тормоз. Убедитесь в том, что тормозное усилие примерно равно 100 Н.

Б) Ходовой тормоз (ежедневная проверка).

Проверьте уровень тормозной жидкости в баке. Затем убедитесь в том, что педаль тормоза возвращается в первоначальное положение, т.е. что пружина работает нормально.

В) Утечки жидкости

При наличии утечки жидкости работ тормоза ухудшается, и ход педали тормоза увеличивается, что подвергает машину опасности. Тщательно проверяйте трубопровод тормозной системы и в случае необходимости замените его. Проверяйте затяжку фитингов. При необходимости долейте тормозную жидкость до уровня, отмеченного на баке.

Г) Тормозной насос

Если при торможении Вы чувствуете, что ход педали постепенно увеличивается, замените прокладки внутри тормозного трубопровода. Если в тормозной системе присутствует воздух, педаль достигнет крайнего положения, но торможения при этом не будет. Удалите воздух при помощи цилиндров тормозной системы.

Д) Тормозной трос

Если при затягивании рычага стояночного тормоза невозможно заблокировать оба передних колеса одновременно, проверьте синхронность работы тормозных тросов. Если они работают несинхронно, Вы можете отрегулировать их при помощи гайки на конце тормозного троса.

6.2.2. Регулировка тормозной педали

Порядок регулировки тормозной педали следующий:

- а) Установите минимальную длину толкающего штока.
- б) Отрегулируйте высоту педали при помощи болта.
- в) Нажмите педаль на величину холостого хода и вытяните шток так, чтобы его передний конец был на расстоянии 1 мм от поршня главного цилиндра.
- г) Затяните фиксирующую гайку толкающего штока.

6.2.3 Регулировка выключателя тормоза.

- А) После регулировки высоты педали ослабьте гайку выключателя тормоза.
- Б) Потяните за наконечник и удалите провод.
- В) Установите просвет между выключателем тормоза и блоком педали тормоза равным 1 мм и затяните фиксирующую гайку.
- Г) Убедитесь в том, что при нажатии на педаль тормоза загорятся стоп-сигналы.

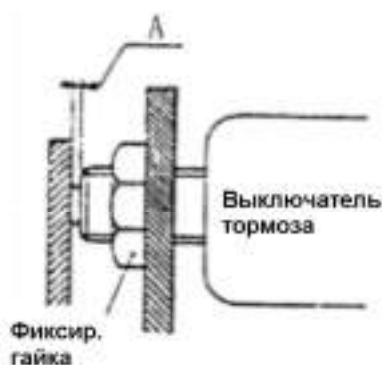


Рис. 6-5. Стоп-сигнал.

7. Рулевое управление

7.1. Общее описание

Рулевое управление состоит из рулевого колеса, колонки рулевого управления, управляющего вала, гидроусилителя руля с измерителем нагрузки, распределительного клапана и мотора усилителя руля в сборе. Органы управления размещены на панели управления (рис. 7-1). Оператор может установить рулевое колесо в удобное положение, регулируя угол наклона колонки рулевого управления в продольном направлении. Управляющий вал установлен в колонке рулевого управления. Концы вала управления соединены с гидроусилителем руля (блоком управления) и рулевым колесом. Мотор усилителя руля установлен на плите заднего моста. Контакт зубчатых колёс мотора и гидроусилителя обеспечивает поворот ведущего колеса.

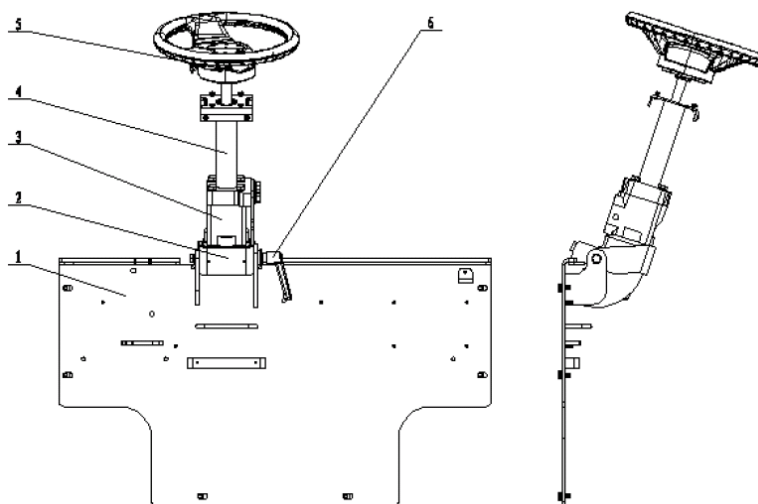


Рис. 7-1. Рулевое управление.

- | | |
|--|----------------------------|
| 1) Приборная панель в сборе | 2) Кронштейн в сборе |
| 3) Гидроусилитель руля (блок управления) в сборе | 4) Рулевая колонка в сборе |
| 5) Рулевое колесо | 6) Рукоятка в сборе |

• **Принцип работы рулевого управления с гидроусилителем и измерением нагрузки.**

На машине имеется насос, обеспечивающий подачу масла в систему рулевого управления и грузоподъёмник. Принцип работы рулевого управления с гидроусилителем показан на рис. 7-2. Для рулевого управления используются: распределительный клапан, гидроусилитель руля (блок управления) и мотор усилителя руля.

Когда рулевое колесо находится в среднем положении, распределительный клапан находится в нейтральном состоянии. При этом лишь небольшое количество масла течёт обратно в бак. Большая часть масла течёт в другие цепи. При повороте рулевого колеса открывается вход клапана с заслонкой, и давление масла в системе рулевого управления меняется. Масло течёт в распределительный клапан через трубопровод LS, и, таким образом, поток через трубопровод CF возрастает. Этот поток масла в систему рулевого управления обеспечивает управление машиной.

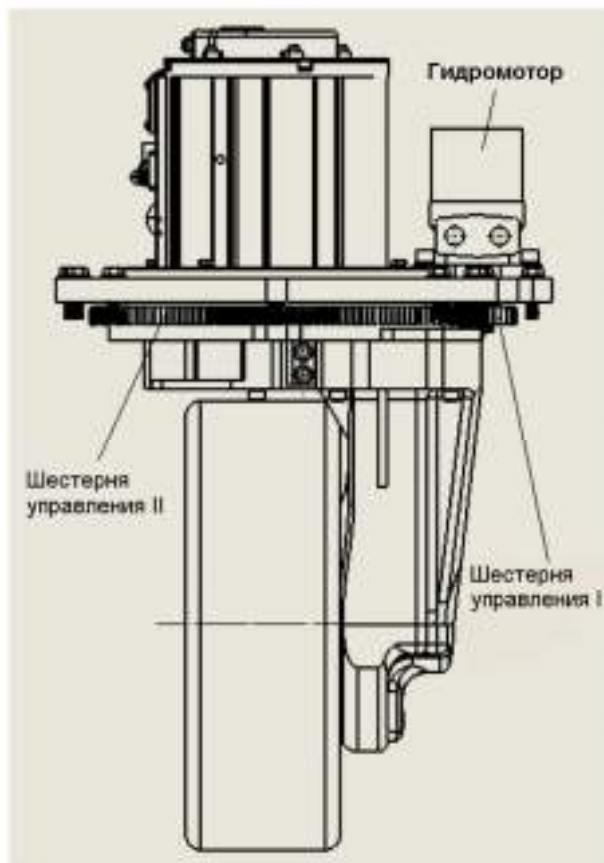
После поворота распределительный клапан возвращается в нейтральное состояние.



Рис. 7-2.

- **Блок управления (гидроусилитель руля)**

Блок управления (гидроусилитель руля) состоит из гидромотора, шестерни управления I и шестерни управления II. Шестерня управления I установлена на выходном валу мотора усилителя руля, а шестерня управления II закреплена на корпусе гидроусилителя руля. При повороте погрузчика шестерня управления I входит в зацепление с шестерней управления II, и гидромотор обеспечивает поворот машины.



7.2. Регулировка и техобслуживание.

7.2.1. Установка рулевого колеса.

- А) Убедитесь в том, что посадочная поверхность рулевого колеса чистая и в том, что вал и колесо не имеют повреждений;
- Б) Совместите отверстия на ободе с болтами ступицы;
- В) Затяните болты ступицы (момент затяжки 140 Н x м).

7.2.2. После сборки проверьте работу рулевого управления.

- А) Поднимите заднее колесо и несколько раз медленно поверните рулевое колесо влево и вправо, чтобы из гидравлического трубопровода и цилиндра управления вышел воздух.
- Б) Поверните рулевое колесо влево и вправо и убедитесь в плавности управления.**
- В) Поверните рулевое колесо влево и вправо и убедитесь в правильности подсоединения гидравлического трубопровода.

7.2.3. Устранение неисправностей рулевого управления.

Неисправность	Причина	Метод устранения
Рулевое колесо не поворачивается	Неисправность насоса	Заменить
	Повреждение шланга или соединителя или засорение трубопровода	Заменить или прочистить
Рулевое колесо поворачивается с трудом	Давление клапана сброса слишком низкое	
	В гидросистеме рулевого управления присутствует воздух	Удалить воздух
	Гидроусилитель не возвращается в первоначальное состояние из-за повреждения или недостаточной упругости пружины	Заменить пружину
	Утечка масла в цилиндре рулевого управления	Проверить уплотнение поршня
Машина издаёт ненормальный звук или движется рывками	Повреждение или недостаточная упругость пружины	Заменить пружину
Высокий уровень шума	Слишком низкий уровень масла в баке	Добавить масло
	Засорение всасывающего трубопровода или масляного фильтра	Прочистить или заменить
Утечка масла	Повреждение уплотнений, трубопровода или соединителя	Заменить

Мотор насоса обеспечивает подачу масла в систему рулевого управления и грузоподъёмник

Мотор насоса работает при следующих условиях:

А) Переверните переключатель направления движения в положение “вперёд” или “назад” и нажмите педаль акселератора;

Б) Работайте рычагом многоходового клапана;

В) В целях экономии энергии и обеспечения безопасности работа мотора прекращается, если отпустить педаль акселератора. В общем случае после этого мотор будет работать в течение примерно 15 секунд.

Удаление воздуха: запустите мотор насоса и несколько раз медленно поверните рулевое колесо влево и вправо, чтобы из системы рулевого управления вышел воздух. При обнаружении неисправностей отключите питание, найдите причину неисправности и устраните её.

8. Электрическая система

На данной машине применена высокоэффективная электрическая система управления. Она обеспечивает эффективное плавное и безопасное управление машиной и низкий уровень шума.

Электрическая система состоит из системы управления, дисплея, моторов, батарей, переключателей, сигнальных ламп и проводки.

8.1. Система управления

8.1.1. Система управления DANAHER (для CPD15SH-GA3).

Система управления DANAHER включает тяговый контроллер, контроллер насоса, контактор и устройство предварительного заряда. Контроллер является основой системы. Он имеет высокие характеристики и низкое энергопотребление. Он отличается надёжностью, имеет встроенное программное обеспечение с развитым интерфейсом и надёжную связь по системе CAN.

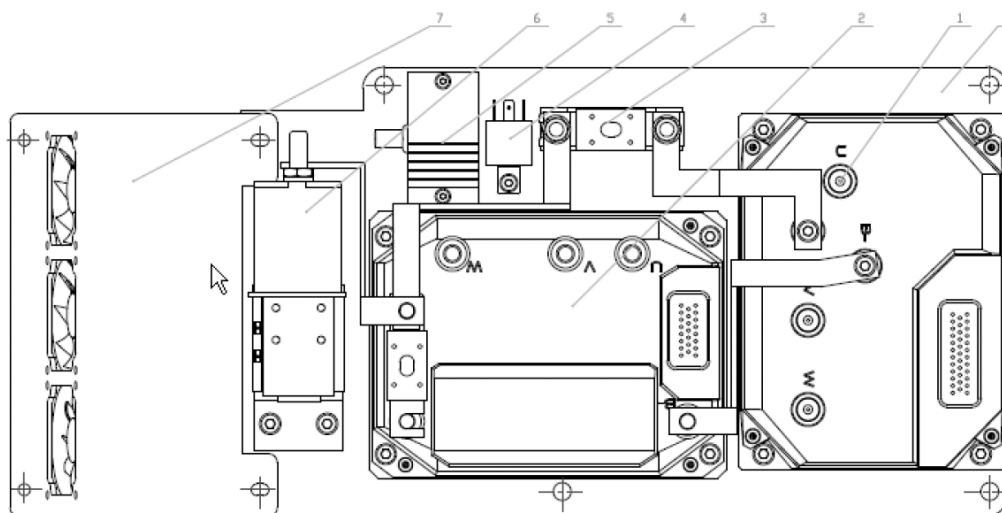


Рис. 8-1. Контроллер DANAHER в сборе.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Контроллер насоса (ACS24XS-35P) | 2. Тяговый контроллер (ACS24S-23p) |
| 3. Предохранитель | 4. Реле реверса |
| 6. Контактор (SW200) | 7. Вентилятор |
| | 8. Плата |

А) Контроллер

Тяговый контроллер: ACS24S-23P 24V 500A

Контроллер насоса: ACS24XS-35P 24V 350A

Контроллер переменного тока фирмы Kollmorgen (ACS) является ключевым компонентом управления движением и скоростью погрузчика. Благодаря передовой технологии переменного тока с векторным управлением, ACS значительно повышает характеристики и эффективность работы машины. Кроме того, он имеет высокое отношение вращающего момента к моменту инерции, высокую надёжность, открытый интерфейс CAN и цифровое управление микропроцессором на основе обратной связи по скорости мотора и обеспечивает широкий диапазон скоростей мотора, высокие значения вращающего момента и скорости и регенеративное торможение.

Диапазон рабочих температур: от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Максимально допустимая рабочая температура 85°C .

Б) Меры по безопасности тягового контроллера.

- 1) Защита от несоблюдения полярности подключения батареи;
- 2) Защита от неправильного подключения;
- 3) Защита от перегрева перегрузки и короткого замыкания;
- 4) Класс защиты IP54;
- 5) Защита от неправильной последовательности действий при запуске;
- 6) Защита от чрезмерной разрядки батареи;
- 7) Защита от ложного запуска.

Внимание!

Гарантия качества предоставляется производителем. При неисправности как можно скорее свяжитесь с производителем для получения помощи. Ответственность за любые повреждения и ранения, вызванные самовольной модификацией электрической системы, лежит на потребителе.

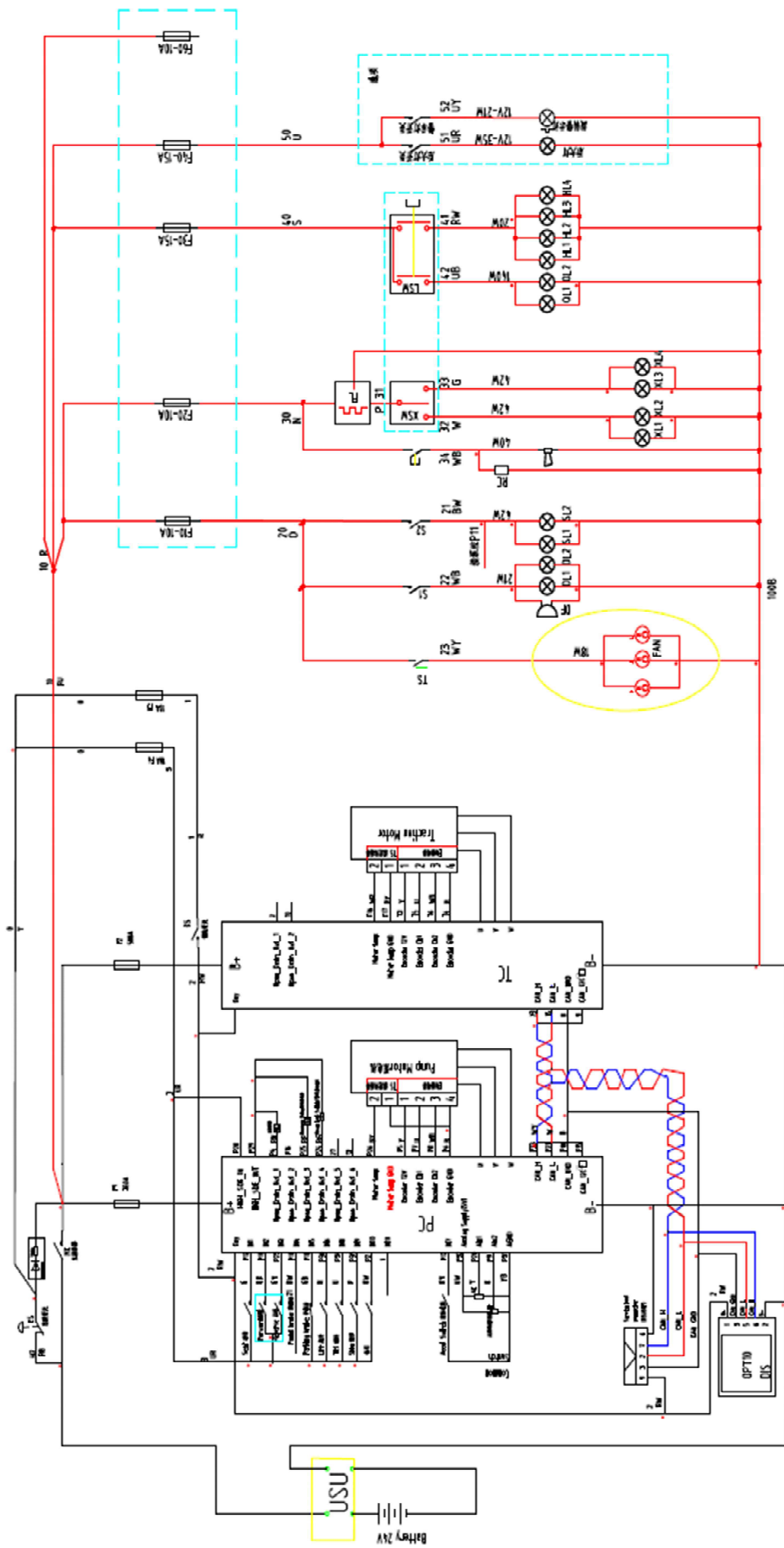


Рис. 8-2. Принципиальная схема электрической системы.

8.1.2. Система управления ZAPI (для CPD15SH-GA2, CPD15SH-GB2, CPD13SH-CB2).

Система управления ZAPI включает тяговый контроллер, контроллер насоса, контактор и т.д. Контроллер является основой системы. Он обеспечивает качественное управление тяговым мотором машины. При неисправности машины он быстро останавливает её с целью эффективной защиты оператора и мотора.

В тоже время контроллер отображает информацию о неисправностях на дисплее ZAPI MDI с помощью кода неисправностей, что облегчает оператору проверку и техобслуживание системы управления тяговым мотором.

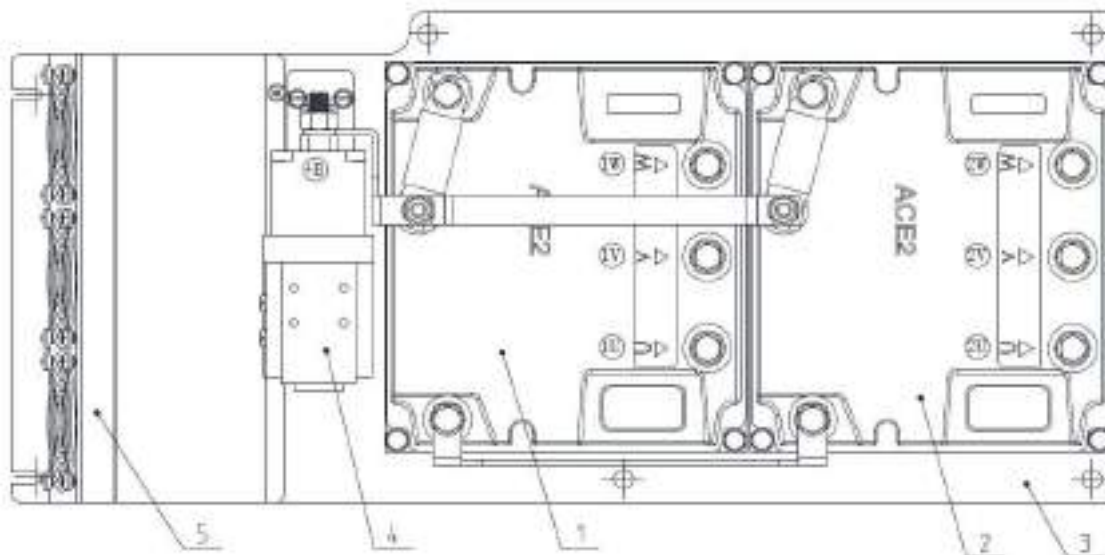


Рис. 8-3. Контроллер ZAPI в сборе.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. Тяговый контроллер (ACE2) | 2. Контроллер насоса (ACS24S-23p) | |
| 3. Плата контроллера | 4. Контакттор (SW200) | 5. Вентилятор в сборе |

А) Тип контроллера

Тяговый контроллер: ZAPI ACE2 24V/550A (CPD13/15SH-GB2)

ZAPI ACE2 24V/550A (CPD15SH-GA2)

Контроллер насоса: ZAPI ACE2 24V/550A

Контроллер ACE2 представляет собой асинхронный 3-х фазный инвертор переменного тока. Он имеет функцию регенеративного торможения, интерфейс по шине CAN и цифровое управление на основе микроконтроллера.

Максимальная температура инвертора 85°C.

Диапазон температур внешней среды от -30°C до +40°C.

Б) Меры по безопасности.

- 1) Защита от несоблюдения полярности подключения батареи;
- 2) Защита от неправильного подключения;
- 3) Защита от перегрева перегрузки и короткого замыкания;
- 4) Класс защиты IP54;
- 5) Защита от неуправляемой работы;
- 6) Защита от чрезмерной разрядки батареи;
- 7) Защита от неправильной последовательности действий при работе.

В) Функции консоли

- 1) Регулировка параметров и внесение изменений в конфигурацию инвертора он-лайн.
- 2) Регулировка сигнала акселератора он-лайн.
- 3) Обнаружение и отображение неисправностей, что облегчает техобслуживание системы.

Г) Функции шины CAN

При помощи шины CAN каждый модуль, подключённый к шине, может действовать как узел доступа к сети шины CAN для внешних устройств. Через шину CAN консоль ZAPI может быть подключена к одному модулю, а виртуально - к любому другому модулю в сети. Для выбора модуля, к которому хочет подключиться пользователь, можно использовать меню SET MODEL. В таблице показаны номера модулей, соответствующие каждому модулю в системе ZAPI CANBUS.

Номер в сети шины CAN	Модуль
01	SICOS
02	ТЯГА (TRACTION)
03	ТЯГА (TRACTION) MASTER
04	ТЯГА (TRACTION) SLAVE
05	НАСОС (PUMP)
06	УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (EPS AC)
09	MHYRIO/HVC
16	ДИСПЛЕЙ (SMART DISPLAY)

Таблица 8-1. МОДУЛИ ШИНЫ CAN.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Любые изменения и усовершенствования могут производиться после консультаций с представителем ZAPI. Поставщик не несёт ответственности ни за какие неисправности, связанные с самовольно внесёнными изменениями.

Таблица к электрическим схемам

SL1 SL2	Сигнал тормоза	FL	Проблесковый маячок	LSW	Выключатель лампы
DF	Звуковой сигнал заднего хода	XSW	Выключатель сигналов поворота	QL1 QL2	Передний фонарь
SL1 SL2	Сигнал заднего хода	XL1 XL2	Сигнал поворота (правый)	HL1	Габаритный фонарь (передний)
RC	Фильтр звукового сигнала	XL3 XL4	Сигнал поворота (левый)	HL2	Габаритный фонарь (задний)

Anti-lower electromagnetic valve - Электромагнитный предохранительный клапан

Caution lamp (flashing) - Лампа предупреждающего сигнала (мигающая)

Service tool connector - Разъём диагностического прибора

Side shifter attachment - Устройство бокового сдвига

Handbrake switch - Выключатель ручного тормоза

Pump controller - Контроллер насоса

Pump Motor - Мотор насоса

Traction motor - Тяговый мотор

Seat - Сиденье

Forward - Вперёд

Pedal brake - Педаль тормоза

Parking brake - Стояночный тормоз

Lift - Подъём

Tilt - Наклон

Encoder - Кодировщик

Fan relay - Реле вентилятора

Temp sensor - Датчик температуры

Lifting sensor - Датчик подъёма

Main contactor - Главный контактор

Serial port - Последовательный порт

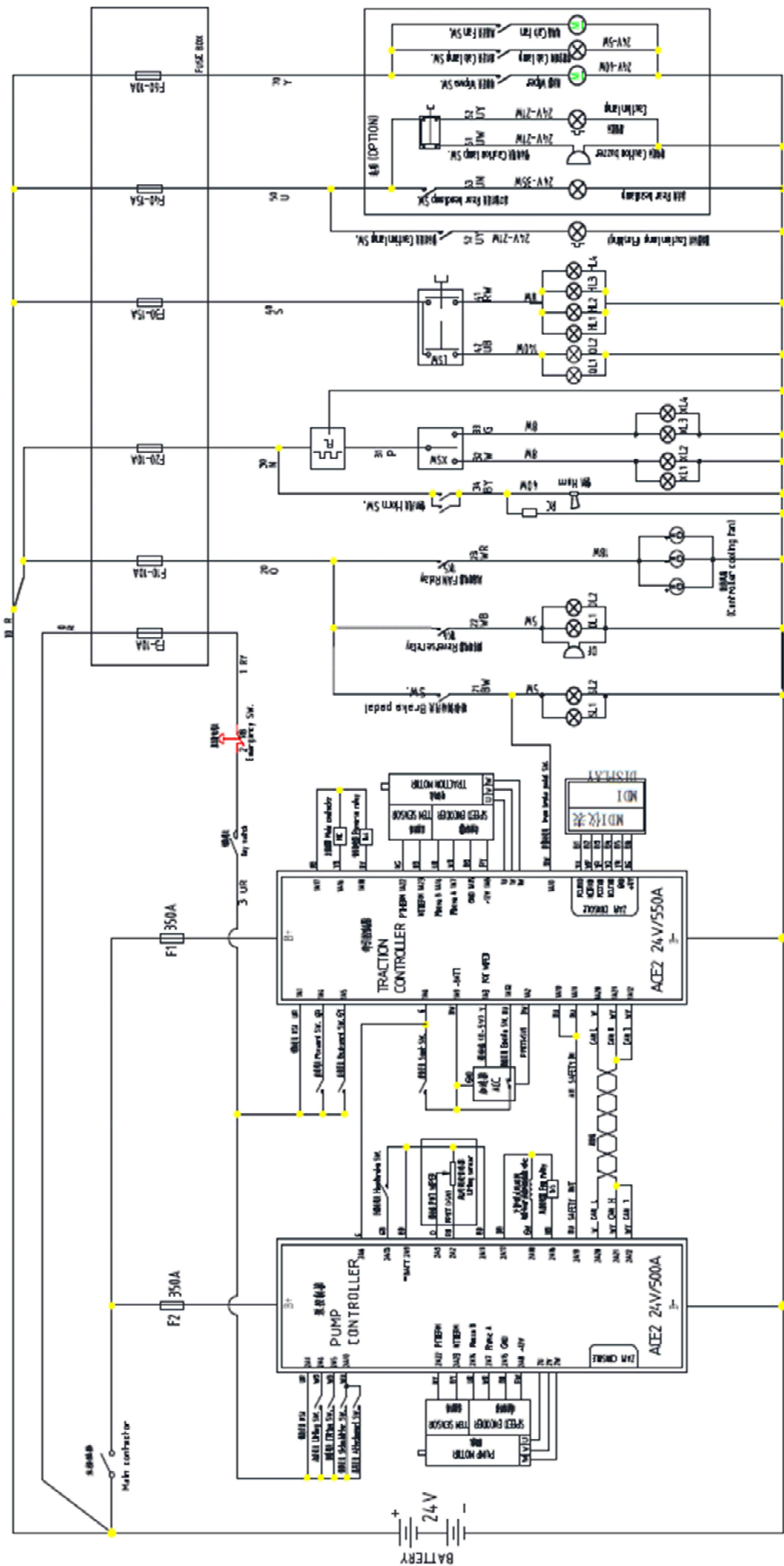
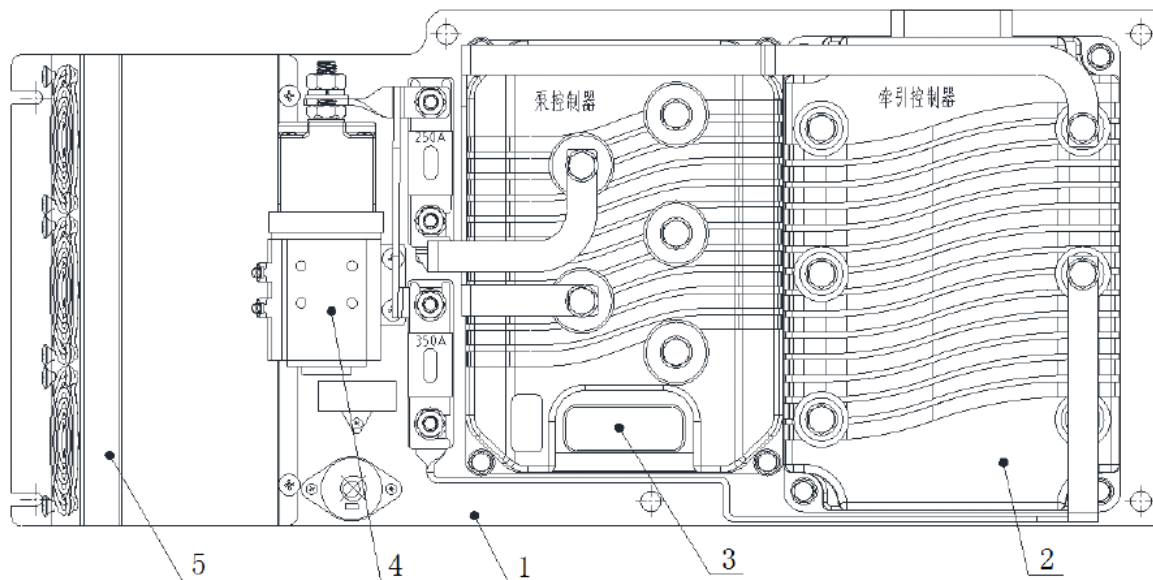


Рис. 8-4. Принципиальная схема электрической системы.

8.1.3. Система управления CURTIS (CPD15SH-GA1).

Система управления CURTIS включает тяговый контроллер, контроллер насоса, контактор и т.д. Контроллер является основой системы. Он обеспечивает качественное управление тяговым мотором машины. При неисправности машины он быстро останавливает её с целью эффективной защиты оператора и мотора. В тоже время контроллер отображает информацию о неисправностях на дисплее CURTIS 840 с помощью кода неисправностей, что облегчает оператору проверку и техобслуживание системы управления тяговым мотором.



- | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. Плата контроллера | 2. Тяговый контроллер | 3. Контроллер насоса |
| 4. Контактор (SW200) | 5. Вентилятор в сборе | |

Рис. 8-5. Контроллер в сборе.

А) Тип контроллера

Тяговый контроллер: Curtis 1236-5401 24V/500A

Контроллер насоса: Curtis 1234-2371 24V/350A

Контроллер представляет собой асинхронный 3-х фазный инвертор переменного тока. Он имеет функцию регенеративного торможения, интерфейс по шине CAN и цифровое управление на основе микроконтроллера.

Диапазон температур внешней среды от -40°C до +50°C.

При достижении температуры 85°C мощность начинает уменьшаться, а при достижении температуры 95°C выходные сигналы исчезают. Класс защиты контроллера IP65.

Б) Меры по безопасности.

- 1) Защита от несоблюдения полярности подключения батареи;
- 2) Защита от неправильного подключения;
- 3) Защита от перегрева перегрузки и короткого замыкания;
- 4) Класс защиты контроллера IP65;
- 5) Защита от неуправляемой работы;
- 6) Защита от чрезмерной разрядки батареи;
- 7) Защита от неправильной последовательности действий при работе.

В) Функции консоли

- 1) Регулировка параметров и внесение изменений в конфигурацию инвертора он-лайн;
- 2) Регулировка сигнала акселератора он-лайн;
- 3) Обнаружение и отображение неисправностей, что облегчает техобслуживание системы.

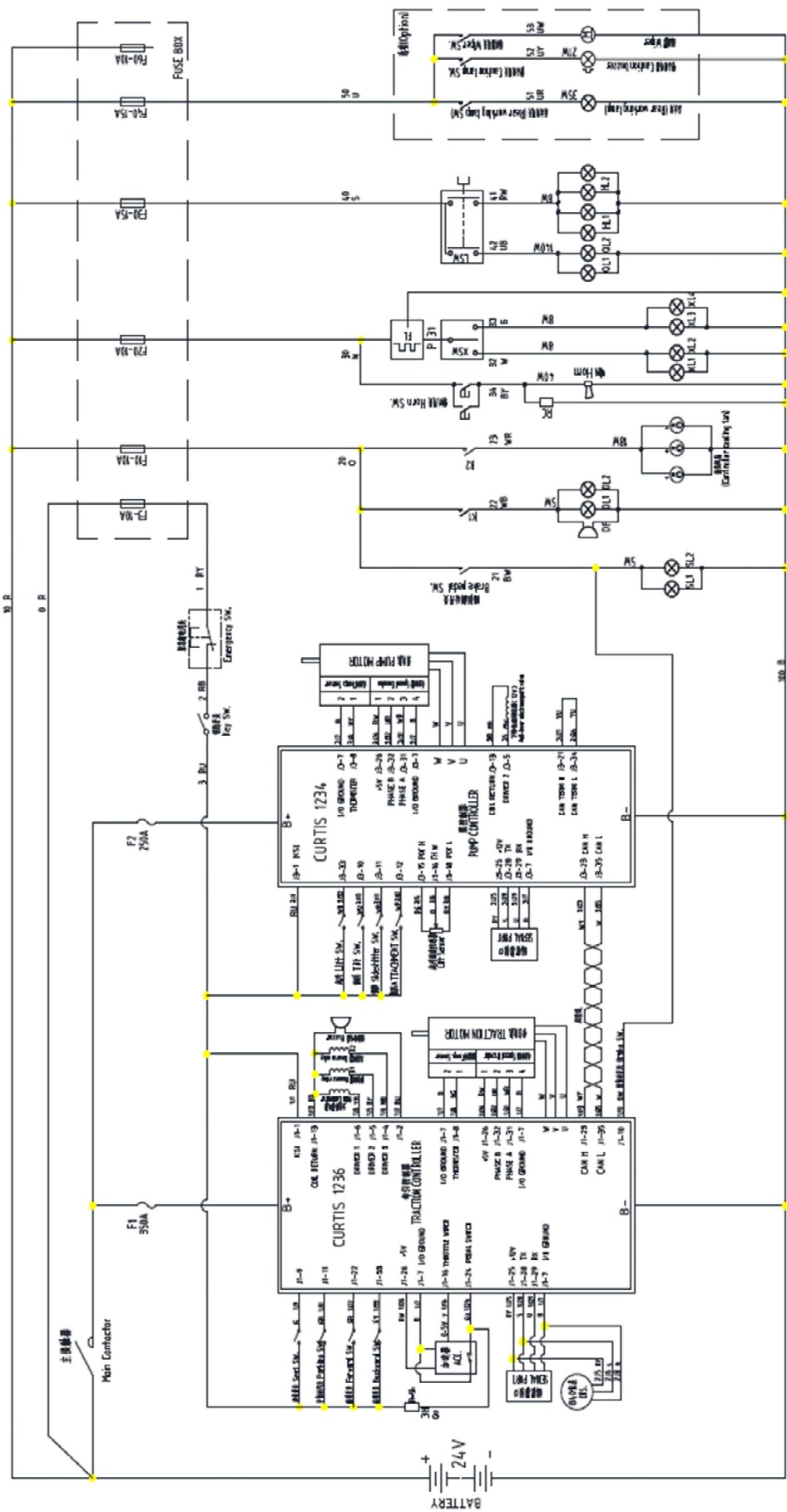


Рис. 8-6. Принципиальная схема электрической системы.

8.2. Комбинированный прибор

8.2.1. Дисплей OPT10.

В системе DANAMER используется дисплей OPT10. Это многофункциональный дисплей оператора на основе микропроцессора, который может быть настроен производителем или пользователем для контроля различных функций, ввода задач пользователем и т.д.



Рис. 8-7. Дисплей OPT10

А) Особенности:

- Широкий диапазон рабочих напряжений от 24В до 80В.
- Встроенная защита от слишком низкого и слишком высокого напряжения и от несоблюдения полярности подключения.
- Шесть светодиодных индикаторов.
- Встроенная память сохраняет все конфигурации.
- Размеры совместимы с OPT100.
- Возможна поставка с фирменной фольгой для клавиатуры.
- Полностью изменяемое меню системы.
- Функция диагностики отображает до 750 параметров.
 - **Возможность задавать 750 параметров.**
- Возможность изменения языка путём загрузки новых программ с помощью Truck Service Tool или ему подобных.
- Наличие нескольких паролей позволяет задавать разные режимы работы для разных операторов.
- Устройство OPT10 является устройством "slave", которое должно быть подключено к устройству "master" по шине CAN.
- Четыре уровня функций для нормальной работы или для техобслуживания.
- 2 x 255 канала определения неисправностей, предупреждения и информации.
- Стандартный открытый интерфейс CAN обеспечивает простую и надёжную связь.
- Truck Service Tool обеспечивает поддержку диагностики, техобслуживания и скачивания программного обеспечения.

Б) Назначение

Этот дисплей разработан для погрузчиков и других электрических машин. Он используется для отображения состояния машины сообщений о неисправностях, а также для изменения настроек и режимов работы машины.

На дисплее имеются шесть красных светодиодных индикаторов, отображающих состояние машины.

- Режим медленного движения "черепашка".
- Низкое напряжение батареи.
- Выключатель сиденья не подключён.



- Индикатор неисправности (горит, если обнаружена неисправность).
- Индикатор ручного тормоза (горит, когда приведён в действие ручной тормоз).
- Запасной индикатор.

В) Руководство по использованию.

1. Нажатием кнопки 1 можно переключить машину из обычного режима в режим медленного движения и обратно.

2. Нажатием кнопки 2 можно переключить машину из режима обычного разгона в режим медленного разгона и обратно.

3. Нажатием кнопки 5 можно изменять информацию, отображаемую на дисплее (скорость движения, общее время работы машины, время перемещения и время работы гидравлики (насоса)).

Г) Сообщения об ошибках

При появлении ошибок в системе загорается красный светодиодный индикатор. На дисплее отображается код ошибки и сведения об ошибке. Например, как показано ниже, “Ошибка потенциометр тяги за пределами диапазона” означает, что педаль либо не подсоединена, либо повреждена.



Рис. 8-8. Дисплей OPT10

Примечание: Значение кодов ошибок приведено в таблице 8-2.

Таблица 8-2. Коды неисправностей системы DANAHER.

Код	Неисправность	Значение
101	ACCEL SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом акселератор уже включён
102	DIR SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом уже включён по крайней мере один переключатель направления движения
103	DIR SWITCH BOTH ON ERROR	Включены оба переключателя направления движения
104	TRACT POT VALUE OUT OF RANGE	Значение напряжения потенциометра тяги за пределами диапазона (менее 30 или более 2800)
105	TRACT SWITCH OFF WITH LARGE POT VALUE	Акселератор выключен, но значение напряжения потенциометра тяги более 30%
111	CAN COMMUNIATION ERROR	Ошибка связи по шине CAN
114	BATTERY LOW ERROR	Низкий уровень заряда батареи. При уровне менее 25%- предупреждение; при уровне менее 15% работа машины замедляется
115	START UP ERROR	Внутренняя ошибка при запуске
117	PSPEED1 SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом уже включён выключатель насоса “скорость 1”

118	PSPEED2 SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом уже включён выключатель насоса "скорость 2"
119	PSPEED3 SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом уже включён выключатель насоса "скорость 3"
120	PSPEED4 SWITCH ACTIVE AT KEY ON	При включении машины ключом уже включён выключатель насоса "скорость 4"
121	PUMP POT VALUE OUT OF RANGE ERROR	Значение напряжения потенциометра насоса за пределами диапазона (менее 30 или более 2800)
125	MAIN CONTACTOR OFF ERROR	Главный контактор разомкнут
301	ACS TEMP LOW	Температура ACS ниже -20 ⁰ С
302	ACS TEMP HIGH	Температура ACS выше +85 ⁰ С
303	ACS TEMP SENSOR	Датчик температуры ACS не подключён или замкнут накоротко
304	MOTOR TEMP LOW	Температура мотора ниже -35 ⁰ С
305	MOTOR TEMP HIGH	Температура мотора выше +145 ⁰ С
306	MOTOR TEMP SENSOR	Датчик температуры мотора не подключён или замкнут накоротко
307	SPEED SENSOR	Датчик скорости не подключён или замкнут накоротко
308	HIGH VOLTAGE	Напряжение ACS выше 98В
309	LOW VOLTAGE	Напряжение ACS ниже 60В
310	DEFAULT PAR. LOADED	Загружены параметры по умолчанию
311	REDUCED POWER	Выходная мощность ACS понизилась
317	OPEN DRAIN ERROR	Выход утечки не подсоединён
318	WARNING MISC.	Прочие предупреждения
351	SHORT CIRCUIT	Короткое замыкание выводов В+, В-, U, V, W
352	ACS TEMP HIGH	Температура ACS выше +125 ⁰ С
353	MOTOR TEMP HIGH	Температура мотора выше +180 ⁰ С
354	CURR SENS. ERROR	Ошибка датчика тока
355	CAP. NOT CHARGING	Конденсатор ACS не заряжается до уровня 85% в течение 10 секунд
360	LOW VOLTAGE	Напряжение ACS ниже 40В
361	HIGH VOLTAGE(SW)	Напряжение ACS выше 106В
362	YIGH VOLTAGE (HW)	Напряжение ACS выше 106В
364	MISC.	Прочие ошибки
401	ACS TEMP LOW	Температура ACS ниже -20 ⁰ С
402	ACS TEMP HIGH	Температура ACS выше +85 ⁰ С
403	ACS TEMP SENSOR	Датчик температуры ACS не подключён или замкнут накоротко
405	MOTOR TEMP HIGH	Температура мотора выше +145 ⁰ С
406	MOTOR TEMP SENSOR	Датчик температуры мотора не подключён или замкнут накоротко
407	SPEED SENSOR	Датчик скорости не подключён или замкнут накоротко
408	HIGH VOLTAGE	Напряжение ACS выше 98В
409	LOW VOLTAGE	Напряжение ACS ниже 60В
410	DEFAULT PAR. LOADED	Загружены параметры по умолчанию
411	REDUCED POWER	Выходная мощность ACS понизилась
417	OPEN DRAIN ERROR	Выход утечки не подсоединён
418	WARNING MISC.	Прочие предупреждения

8.2.2. Дисплей ZAPI.

Дисплей ZAPI - это дисплей на основе микропроцессора. Он не только обеспечивает надёжное определение количества электричества и времени, но и хорошо приспособлен к изменению напряжения батареи.




Рис. 8-9. Дисплей ZAPI

А) Функции


- 1) Измерение заряда батареи.
- 2) Измерение времени работы.
- 3) Отображение неисправностей.

Б) Работа

ZAPI имеет пять встроенных красных светодиодов, которые отображают состояние машины.

Значок  означает режим медленного движения.

При неисправности контроллера или низком заряде батареи мигает значок. 

Когда заряд батареи становится ниже заданного значения, загорается и мигает значок. 


При обнаружении неисправности мигает красный светодиод и загорается значок  и отображается код неисправности. Например, как показано на рисунке, отображается код неисправности "79", что означает "Неправильная последовательность действий при запуске".



Таблица 8-3. Коды неисправностей системы ZAPI.

Код	Неисправность	Значение
07	CHOPPER NOT CONF	Машина не движется. Ошибка памяти в логической карте
08	WATCHDOG	Ошибка предупреждения о неисправности
13	EEPROM OFFLINE	Если неисправность сохраняется при замыкании электрической цепи, замените логическую карту
17	LOGIC FAILURE #3	Неисправность логической карты
18	LOGIC FAILURE #2	Неисправность логической карты
19	LOGIC FAILURE #1	Неисправность логической карты
28	PUNP VMN LOW	Низкая VMN
30	VMN LOW	Низкая VMN
31	VMN HIGH	Высокая VMN
33	NO FULL COND.	Не выполняется полностью
34	RGT NO FULL COND	Правый поворот не выполняется полностью
35	LFT NO FULL COND	Левый поворот не выполняется полностью
36	PU NO FULL COND	Подъём не выполняется полностью
37	CONTACTOR CLOSED	Контактор замкнут
38	CONTACTOR OPEN	Контактор разомкнут
49	1=0 EVER	Ток нулевой
53	STBY I HIGH	Высокий ток в дежурном режиме
60	CAPACITOR CHARGE	Ёмкость конденсатора
61	HIGH TEMPERATRE	Слишком высокая температура
62	TH. PROTECTION	Тепловая защита
63	THERMIC LEVEL #2	Тепловой уровень 2
64	PUMP TEMPERATURE	Высокая температура насоса
65	MOTOR TEMPERAT	Высокая температура мотора
66	BATTERY LOW	Низкий уровень заряда батареи
67	BATTERY LEVEL #2	Уровень заряда батареи #2
68	BATTERY LEVEL #1	Уровень заряда батареи #1
69	CURRENT SENS. KO	Неисправность датчика тока
70	POWER FAILURE #3	Сбой мощности #3
71	HIGH CURRENT	Высокий ток
72	POWER FAILURE #2	Сбой мощности #2
73	POWER FAILURE #1	Сбой мощности #1
74	DRIVER SHORTED	Короткое замыкание драйвера
75	CONTACTOR DRIVER	Неисправность драйвера контактора
76	COIL SHORTED	Короткое замыкание катушки
77	COIL INTERRUPTED	Катушка разомкнута
78	VACC NOT OK	Неисправность акселератора
79	INCORRECT START	Неправильный старт
80	FORW+BACK	Горят оба сигнала: переднего и заднего хода
82	ENCODER ERROR	Ошибка декодера
83	BAD ENCODER SIGN	Неправильный сигнал декодера
84	STEER SENSOR KO	Неисправность датчика рулевого управления
85	STEER HAZARD	Предупреждающий сигнал рулевого управления (опасность)
86	PEDAL WIRE KO	Неправильное соединение проводки педали
87	PEDAL FAILURE	Неисправность педали
88	TRACTION BRUSH	Неисправность щётки тягового мотора
89	PUMP BRUSHES	Неисправность щётки мотора насоса
90	DRIVER 1 KO	Неисправность привода 1

91	DRIVER 2 KO	Неисправность привода 2
92	DRIVER 1 SIC. KO	Неисправность драйвера 1 SIC
93	DRIVER 2 SIC. KO	Неисправность драйвера 2 SIC
94	INPUT ERROR #6	Ошибка ввода 6
95	INPUT ERROR #1	Ошибка ввода 5
96	INVERTION	Быстрая инверсия
97	POSITION HANDLE	Положение рукоятки
98	INPUT ERROR #2	Ошибка ввода 2
99	INPUT ERROR #1	Ошибка ввода 1
Неисправности тягового контроллера		
Код	Неисправность	Значение
241	DATA ACQUISITION	Сбой накопления данных
242	PUMP WARNING	Аварийный сигнал насоса
244	MOTOR STALL	Остановка мотора
245	WRONG SET BAT.	Неправильная установка батареи
246	PUMP KO	Неисправность насоса
247	NO CAN MAG N.4	Нет сообщения CAN в узле 4
248	CHECK UP NEEDED	Необходима проверка
249	THERMING SENS. KO	Неисправность датчика температуры
250	HANDBRAKE	Неисправность ручного тормоза
251	WAITING FOR NODE5#	Ожидание сигнала узла 5
253	AUX OUTPUT KO	Неисправность вспомогательного выхода
Неисправности контроллера насоса		
Код	Неисправность	Значение
241	DATA ACQUISITION	Накопление данных
242	PUMP TEMPERATURE	Высокая температура насоса
243	PUMP INCOR. START	Неправильный запуск насоса
244	PUMP VACC NOT OK	Неисправность акселератора насоса
245	MOTOR STALL	Неисправность датчика температуры мотора насоса
246	MASTER KO	Неисправность тяги "master"
247	NO CAN MAS N.3	Нет сообщения CAN в узле 3
249	THERMIC SENS. KO	Неисправность датчика температуры
250	INPUT MISMATCH	Плохой контакт на входе
251	WAITING FOR N.3	Ожидание сигнала узла 3
253	AUX OUTPUT KO	Неисправность вспомогательного выхода
254	ENCODER LOCKED	Декодер заперт

8.2.3. Дисплей Curtis 840.

Дисплей ZAPI - простой и компактный дисплей. Он содержит жидкокристаллический экран и три светодиодных индикатора и предназначен для отображения количества электричества батареи, времени работы машины, кодов неисправностей и т.д.



Рис. 8-10. Дисплей Curtis 840

А) Функции

- 1) Отображение заряда батареи.
- 2) Отображение времени работы машины.
- 3) Отображение неисправностей.

Б) Работа

При включении машины ключом Curtis 480 отображает время работы машины. Обычно при запуске машины отображается количество электричества батареи и загорается зелёный индикатор. При неисправности мигает красный индикатор. При этом поочередно отображаются коды неисправности контроллера тяги и контроллера насоса. При снижении уровня заряда батареи до определённого уровня загорается жёлтый индикатор. Если заряд батареи ниже 10%, подъём становится невозможным.

В) Сообщения о неисправностях

При обнаружении неисправности мигает красный индикатор и отображается код неисправности. Например, как показано на рисунке ниже, если отображается код "TRAC 29", это означает, что неисправны датчик температуры или проводка тягового двигателя. Сообщение "pump 47" означает, что обнаружен "неправильный порядок работы насоса".



Рис. 8-11. Отображение неисправности на дисплее Curtis 840

Код	Неисправность	Возможная причина
1, 2	Controller overcurrent	<ol style="list-style-type: none"> 1 Короткое замыкание выводов мотора U, V, или W. 2 Неправильная установка параметров мотора. 3 Неисправность контроллера.
1, 3	Current sensor fault	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выводы U, V, или W замкнуты на корпус машины. 2. Неисправность контроллера.
1, 4	Precharge failed	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внешняя нагрузка на выводе В+ препятствует зарядке конденсатора. 2. См. меню 1311 (проверка батареи): напряжение на конденсаторе.
1, 5	Controller severe undertemp	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроллер работает при температуре ниже -40°C. 2. См. меню 1311 (проверка батареи): температура.
1, 6	Controller severe overtemp	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроллер работает при температуре выше $+95^{\circ}\text{C}$. 2. Перегрузка машины. 3. Неправильная установка контроллера. 4. См. меню 1311 (контроллер): температура.
1, 7	Severe undervoltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильная установка параметров батареи. 2. Перегрузка машины. 3. Высокое внутренне сопротивление батареи. 4. Батарея не подсоединена. 5. См. меню 1311 (батарея): напряжение на конденсаторе. 6. Перегорел предохранитель В+ или не замкнут гл. контактор.
1, 8	Severe overvoltage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильная установка параметров батареи. 2. Высокое сопротивление батареи при номинальном значении регенеративного тока. 3. При регенеративном торможении батарея не подсоединена. 4. См. меню 1311 (батарея): напряжение на конденсаторе.
2, 1	Controller Undertemp Cutback	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроллер не работает при температуре ниже -25°C. 2. Контроллер работает при температуре ниже предельной. 3. См. меню 1311 (контроллер): температура.
2, 2	Controller Overtemp Cutback	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроллер работает при температуре выше $+85^{\circ}\text{C}$. 2. Контроллер работает при температуре ниже предельной. 3. Перегрузка машины. 4. Неправильная установка контроллера. 5. См. меню 1311 (контроллер): температура.
2, 3	Undervoltage Cutback	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обычно это означает, что необходима зарядка батареи. При напряжении ниже этого функции контроллера ограничены. 2. В контроллере неправильно установлены параметры батареи. 3. Проверьте состояние батареи (прочие неисправности). 4. Высокое внутреннее сопротивление батареи. 5. Батарея не подсоединена. 6. См. меню 1311 (батарея): напряжение на конденсаторе. 7. Перегорел предохранитель В+ или не замкнут главный контактор.
2, 4	Overvoltage Cutback	<ol style="list-style-type: none"> 1. При нормальной работе данная неисправность означает, что при торможении ток регенеративного торможения повышает напряжение батареи. При этом напряжении функции контроллера ограничены. 2. Неправильно установлены параметры батареи. 3. Высокое сопротивление батареи при номинальном значении регенеративного тока. 4. При регенеративном торможении батарея не подсоединена. 5. См. меню 1311 (батарея): напряжение на конденсаторе.

2, 5	+5V Supply Failure	1. Сопротивление внешней нагрузки на источнике питания +5V (вывод 26) слишком низкое. 2. См. меню 1311(монитор входа): ток источника напряжения +5V.
2, 6	Digital Out6 Overcurrent	Сопротивление внешней нагрузки на терминале 6 цифрового выхода (вывод 19) слишком низкое.
2, 7	Digital Out7 Overcurrent	Сопротивление внешней нагрузки на терминале 6 цифрового выхода (вывод 19) слишком низкое.
2, 8	Motor Temp Hot Cutback	1 Температура мотора равна или выше предельной (145 ⁰ C). 2. Управляющий параметр температуры мотора не установлен. 3. См. меню 1311(проверка мотора): температура и вход мотора 2 4. Если нет термистора, то компенсация температуры и защита от перегрева должны быть выключены (OFF).
2, 9	Motor Temp Sensor Fault	1 Термистор мотора неправильно подключён. 2. Если нет термистора, то компенсация температуры и защита от перегрева должны быть выключены (OFF). 3. См. меню 1311(проверка мотора): температура и вход мотора 2
3, 1	Coil 1 Driver Open/Short	1. Цепь драйвера разомкнута или короткозамкнута. 2. Загрязнение контактов. 3. Проводка повреждена или неправильно подключена.
3, 1	Main Open/Short	То же
3, 2	Coil 2 Driver Open/Short	То же
3, 2	EM Brake Open/Short	То же
3, 3	Coil 3 Driver Open/Short	То же
3, 4	Coil 4 Driver Open/Short	То же
3, 5	PD Open/Short	То же
3, 6	Encoder Fault	1. Неисправность кодировщика мотора. 2. Проводка повреждена или неправильно подключена. 3. См. меню 1311(монитор мотора): частота вращения мотора.
3, 7	Motor Open	1. Цепи фаз U, V, W мотора разомкнуты. 2. Кабель повреждён или неправильно подключён.
3, 8	Main Contactor Welded	1. Проверьте выводы главного контактора. 2. Фаза мотора U не подсоединена или её цепь разомкнута. 3. На группу конденсаторов (терминал В+) подаётся напряжение с другого источника (например, через внешний резистор предварительной зарядки).
3, 9	Main Contactor did not close	1. Главный контактор не замкнут. 2. Выводы главного контактора окислились. 3. Внешняя нагрузка группы конденсаторов (терминал В+) препятствует зарядке конденсатора. 4. Перегорел предохранитель В+.
4, 1	Throttle Wiper High	1. Напряжение на входе акселератора слишком высокое. 2. См. меню 1311(монитор входа): потенциал входа акселератора.
4, 2	Throttle Wiper Low	1. Напряжение на входе акселератора слишком низкое. 2. См. меню 1311(монитор входа): потенциал входа акселератора.
4, 3	Brake Wiper High	1. Напряжение на входе тормоза слишком высокое. 2. См. меню 1311(монитор входа): потенциал тормоза.
4, 4	Brake Wiper Low	1. Напряжение на входе тормоза слишком низкое. 2. См. меню 1311(монитор входа): потенциал тормоза.
4, 5	Pot Low Overcurrent	1. Значение сопротивления потенциометра на стороне низкого сопротивления. 2. См. меню 1311(проверка входа): сторона низкого сопротивления.

4, 6	EEPROM Failure	Ошибка записи в память EEPROM. Неисправность может быть устранена при помощи VCL шины CAN (параметры 1311) или загрузкой нового программного обеспечения.
4, 7	HPD/Sequencing Fault	1. Неправильная последовательность команд включения, переключения, направления движения и акселератора. 2. Неисправность проводки выключателя, переключателя направления движения или акселератора. 3. См. меню 1311(монитор входа).
4, 7	Emer Rev HPD	Аварийное изменение направления движения остановлено, но акселератор и переключатель направления движения не возвращаются в нейтральное положение.
4, 9	Parameter Change Fault	Сообщение вызвано изменением параметра 1311. Перезапустите электрический выключатель. Например, эта неисправность возникнет, если пользователь сменит тип акселератора. Перезапустите электрический выключатель и продолжайте работать на машине.
5, 1	CAN Communication Fault	Связь по шине CAN между дисплеем и контроллером прервалась и дисплей не отвечает.
5, 2	CAN PDO Timeout	Связь по шине CAN между дисплеем и контроллером прервалась и дисплей при движении не отвечает.
6, 8	VCL Runtime Error	1. Ошибка времени работы кода VCL. 2. См. меню 1311 (монитор контроллера): ошибка модуля VCL.
6, 9	External supply out of range	1. Внешняя нагрузка цепей 5В и 12В даёт слишком большой или слишком маленький ток. 2. Неправильно установлены значения максимального и минимального тока. 3 См. меню 1311 (проверка входа): входной внешний ток.
7, 1	OS General	Внутренняя неисправность контроллера.
7, 2	PDO Timeout	Время получения сообщения по шине CAN от PDO превышает период ожидания PDO.
7, 3	Stall detect	1. Мотор останавливается. 2. Неисправность кодировщика мотора. 3. Повреждение или неправильное подключение проводки. 4. Неисправность источника питания кодировщика. 5. См. меню 1311(монитор мотора): частота вращения мотора.
8, 7	Motor Characterization	Ошибка описания характеристик мотора.
8, 8	Encoder Characterization fault	1. Ошибка описания характеристик кодировщика. 2. Значение частоты импульсов кодировщика мотора нестандартное (32, 48, 64, 80 импульсов за оборот).
8, 9	Motor Type Fault	Параметр типа мотора за пределами диапазона.
9, 2	EM Brake failed to set	1. Машина продолжает движение, несмотря на то, что сигнал торможения выдан. 2. Электромагнитный тормоз не может остановить работающий мотор.
9, 3	Limited Operating Strategy (LOS)	1. Режим ограничения работы вводится при неисправности кодировщика (код 36) или аварийной остановке (код 73). 2. Неисправность кодировщика мотора. 3. Проводка повреждена или неправильно подсоединена. 4. Остановка машины.
9, 4	Emer Rev Timeout	Аварийное изменение направления движения включено, но не работает, так как истекло соответствующее время. Проверьте контакты цепи сигнала изменения направления движения.

8.3. Мотор

8.3.1. Тип мотора.

Трёхпорные электропогрузчики имеют два мотора: тяговый мотор (5кВт) и мотор насоса (6,5 кВт).

	Тяговый мотор	Мотор насоса
Мощность	5 кВт (CPD13/15SH-GB2) 4,2 кВт (CPD15SH-GA1/2/3)	6,2 кВт
Номинальное напряжение	16В переменного тока	16В переменного тока
Тип возбуждения	Переменным током	Переменным током

8.3.2. Техобслуживание трёхфазного асинхронного мотора

Чтобы поддерживать мотор в рабочем состоянии, необходимо проводить его техобслуживание. При проверке и техобслуживании придерживайтесь следующего порядка;

Осмотр:

1) Проверьте надёжность заземления мотора. Убедитесь в отсутствии трещин на корпусе мотора и надёжности затяжки винтов крепления основания и крышки.

2) Проверьте вентиляцию мотора. Содержите его в чистоте. Температура окружающей среды должна быть ниже 40⁰С.

3) Рабочий ток не должен превышать номинального значения.

Проверка на слух:

4) Убедитесь в отсутствии ненормального шума;

5) Убедитесь в отсутствии ненормального шума подшипника мотора.

Проверка на ощупь:

6) Убедитесь в том, что мотор не перегревается;

7) Убедитесь в отсутствии ненормальной вибрации.

Проверка на запах:

8) Убедитесь в отсутствии ненормального запаха;

9) Убедитесь в отсутствии запаха смазки от деталей подшипников.

Опрос:

10) Узнайте у операторов, не заметили ли они что-нибудь ненормальное.

8.3.3. Устранение неисправностей трёхфазного асинхронного мотора.

При обнаружении каких-либо неисправностей при ежедневном обслуживании трёхфазного асинхронного мотора запишите их и сообщите об этом начальнику. Соответствующий технический персонал должен выявить неисправность мотора и её причину и устранить её.

В таблице приведены типичные неисправности мотора и методы их устранения.

№	Неисправность	Причина	Метод устранения
1	Мотор не запускается	1. Питание не подключено. 2. Перегорел предохранитель 3. Неправильное соединение в цепи контроллера. 4. Обрыв обмотки статора или ротора. 5. Короткое замыкание или заземление обмоток статора.	1. Проверьте напряжение, выключатель, цепь и соединители. 2. Выясните причину перегорания и замените предохранитель. 3. Проверьте подключение цепи и при необходимости исправьте. 1 Выясните причину обрыва и устраните её. 5. Проверьте величину тока. При необходимости устраните причину замыкания на землю.
2	При включении мотор шумит, но не работает.	1. Низкое напряжение питания. 2. Питание исчезает. 3. Чрезмерная нагрузка или механизм заблокирован.	1. Проверьте источник питания; при необходимости свяжитесь с поставщиком. 2. Проверьте источник питания, соединения, предохранитель, переключатель, провода и при

		4. Крепёжные детали затянуты слишком туго или не хватает смазки.	необходимости отремонтируйте. 3. Устраните неисправность или замените мотор. 4. Соберите механизм заново или смажьте.
3	Корпус мотора под напряжением	1. Обмотки отсырели или изношены.	1. Высушите обмотки или замените изношенные.
4	Сильная вибрация при работе мотора.	1. Неправильно установлены шестерни. 2. Изношен подшипник; зазор слишком велик. 3. Ротор не уравновешен. 4. Стальной сердечник отсоединился или сместился 5. Вал изогнут. 6. Короткое замыкание обмотки. 7. Обмотка статора коротко замкнута, оборвана или неправильно подсоединена.	1. Установите шестерни правильно. 2. Проверьте зазор подшипника или смените подшипник. 3. Очистите ротор и затяните винт. 4. Установите сердечник правильно. 5. Отрегулируйте положение статора. 6. Найдите короткое замыкание и устраните его. 7. Найдите причину неисправности и устраните её.
5	Мотор перегревается или дымит.	1. Слишком высокое или низкое напряжение. 2. Мотор работает на одной фазе.	1. Проверьте выходное напряжение контроллера. 2. Проверьте питание, предохранитель и контактор.
6	Низкое сопротивление изоляции	1. Изоляция обмоток отсырела. 2. Обмотки загрязнены. 3. Изоляция обмоток изношена.	1. Высушите изоляцию обмоток. 2. Очистите изоляцию обмоток. 3. Высушите или смените изоляцию обмоток.

8.3.4. Условия работы мотора.

Мотор может работать в следующих условиях:

- Высота над уровнем моря не более 1200 м;
- Температура окружающей среды от -25⁰С до +40⁰С;
- Относительная влажность до 100%.

Примечание.

В случае опасности при осмотре и техобслуживании мотора необходимо отключить питание.

8.4. Батарея.

8.4.1. Конструкция.

Тяговые батареи включают отрицательный и положительный электроды, ячейку, кожух и электролит.

8.4.2. Характеристики батареи.

Тип	CPD15/CPD13
Тип ячейки	8PZS720 (CPD15)/7PZS630 (CPD13)
Заряд	720 А х ч (CPD15) / 630 А х ч (CPD13)
Напряжение	24 В
Плотность электролита	1,280 - 1,290 г/см ³ (при 25 ⁰ С)
Число ячеек	12
Модель зарядного устройства	D24V/100A

Примечание: Конструкция батарей может быть изменена по требованию заказчика.

8.4.3. Работа с батареями.

Поскольку надлежащее обращение и хранение данной свинцово-цинковой батареи сильно влияет на её срок службы, важно, чтобы персонал, работающий с ней, соблюдал соответствующие инструкции.

А) Техобслуживание батареи.

1) Поверхность батареи должна быть чистой и сухой. Необходимо часто проверять состояние основания болтов и соединителей. Если они ослабли или плохо соединены, замените их.

2) Во избежание короткого замыкания не помещайте на батарею проводящие предметы.

3) Первая зарядка новой батареи перед использованием называется первоначальной зарядкой, а последующая зарядка при применении батареи называется нормальной зарядкой. Время нормальной зарядки зависит от заряда батареи и степени её разрядки. Обычно зарядка батареи занимает от 8 до 12 часов при степени разрядки от 70% до 100%.

4) При зарядке откройте отверстие для добавления жидкости. После зарядки закройте его.

5) На месте зарядки должна быть хорошая вентиляция, так как при зарядке выделяется водород. Во избежание взрыва строго запрещается курить и применять огонь.

6) В процессе работы батареи и её зарядки уровень электролита понижается, а его плотность возрастает вследствие испарения и электролиза жидкости электролита. Для поддержания надлежащего уровня и плотности электролита добавьте дистиллированную воду. Часто проверяйте плотность электролита. Она должна быть равна $1,28 \pm 0,01$ г/см³ при нормальном уровне электролита. При низкой плотности вылейте часть электролита и добавьте заранее приготовленную серную кислоту. При высокой плотности вылейте часть электролита и добавьте необходимое количество дистиллированной воды.

7) При использовании батареи избегайте чрезмерной разрядки батареи (т.е. снижения напряжения ячейки до 1,70 В и менее) и чрезмерного заряда батареи. И то, и другое сокращает срок службы батареи и ухудшает её характеристики.

8) Заряжайте батарею каждые 24 часа. Несвоевременная и недостаточная зарядка, чрезмерная зарядка и хранение в течение долгого времени без подзарядки приведёт к вулканизации электродов и ухудшению работы батареи.

9) При использовании батареи ежемесячно проводите уравнительную зарядку батареи, чтобы добиться равномерности работы её ячеек при использовании.

Б) Хранение батареи

1) Батареи должны храниться на сухом, чистом и хорошо проветриваемом складе при температуре от 5 до 40⁰С.

2) Батареи не должны подвергаться воздействию прямого или рассеянного солнечного света или влаги. Следует хранить батареи на расстоянии не менее двух метров от источников тепла.

3) Запрещается переворачивать батареи класть их набок бросать и катать их, а также сильно сжимать.

4) Батареи следует хранить отдельно от ядовитых веществ и веществ, способных вызвать коррозию. Никакие металлические и другие посторонние предметы не должны попасть внутрь батарей.

5) При хранении батарей в них не должно быть электролита. Если всё же необходимо хранить их в таком состоянии, они должны быть полностью заряжены. Необходимо следить за уровнем и плотностью электролита. Во время хранения батарей следует ежемесячно проводить нормальную зарядку.

Примечание.

1) Если температура электролита при зарядке превышает 40⁰С, немедленно прекратите зарядку.

2) Если температура электролита при зарядке превышает 50⁰С, это повлияет на срок службы батареи.

3) Не заряжайте батарею при низкой температуре (например, вне помещения в холодную погоду).

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ.

1) На машине указано номинальное напряжение батареи. Есть опасность поражения электрическим током. Будьте осторожны!

2) Батарея является свинцово-кислотной. Её электролит - раствор серной кислоты. При проверке батареи, добавлении кислоты, регулировке и других операциях во избежание несчастных случаев необходимо надевать защитную одежду.

3) Корпус зарядного устройства представляет собой металлический проводник. Во избежание поражения электрическим током убедитесь в надёжности заземления мотора.

4) Пока зарядное устройство не отключено, не отсоединяйте разъёмы батареи. Вследствие недостаточного заряда батареи образуются искры. Пожалуйста, будьте осторожны!

8.4.4. Устранение неисправностей.

Кроме производственного брака и нарушения условий перевозки и хранения, неисправность батареи может быть вызвана многими причинами, главным образом, неправильным обслуживанием.

Вовремя выявляйте неисправности и выясняйте их причины и как можно скорее принимайте меры к их устранению. Характерные неисправности их причины и методы устранения приведены в следующей таблице.

Таблица 8-6. Устранение неисправностей батареи.

Неисправность	Описание	Причина	Метод устранения
Вулканизация поверхности электрода	1. Низкий уровень заряда батареи. 2. Низкая плотность электролита. 3. В начале и во время зарядки напряжение батареи выше нормального. 4. Во время зарядки температура растёт слишком быстро. 5. При зарядке воздушные пузыри образуются слишком часто или с самого начала.	1. Недостаточная первоначальная зарядка. 2. Недостаточная зарядка в течение долгого времени. 3. Частая чрезмерная разрядка батареи. 4. Несвоевременная зарядка батареи после разрядки. 5. Плотность электролита превышает номинальное значение. 6. Уровень электролита такой низкий, что виден верх электрода. 7. Невозможно вовремя провести уравнительную зарядку. 8. Слишком высокий или слишком низкий ток разрядки батареи. 9. Электролит загрязнён. 10. Внутреннее короткое замыкание или утечка электричества.	1. Если повреждение не очень тяжёлое, обеспечьте равномерную зарядку. 2. Добавьте кислоту. 3. Не допускайте чрезмерной разрядки. 4. Плотность электролита не должны превышать предписанного значения. 5. Уровень электролита и загрязнений должны быть в предписанном диапазоне.
Внутреннее короткое замыкание	1. При зарядке напряжение батареи очень низкое, близко к нулю. 2. При зарядке очень	1. Электрод искривлён или расширился до такой степени, что повреждён корпус и произошло короткое	1. Замените электрод. 2. Удалите осадок и проводящее вещество. 3. Замените электрод.

	<p>мало воздушных пузырей или их нет.</p> <p>3. Температура электролита быстро повышается, а плотность повышается медленно или совсем не повышается.</p> <p>4. При разрядке напряжение батареи низкое и падает до предельного значения.</p>	<p>замыкание.</p> <p>2. Чрезмерно большое количество осадка приводит к короткому замыканию батареи.</p> <p>3. Внутрь батареи попал проводящий предмет, что привело к короткому замыканию.</p>	
<p>Электрод увеличился в размере.</p>	<p>1. Заряд батареи снизился.</p> <p>2. Электролит мутный.</p> <p>3. Слишком значительный осадок.</p>	<p>1. Некачественный электролит.</p> <p>2. Слишком часто проводится разрядка и зарядка.</p> <p>3. Температура электролита во время зарядки слишком высока.</p> <p>4. Внешнее короткое замыкание при разрядке.</p>	<p>При незначительной неисправности удалите осадок.</p> <p>При значительной неисправности замените электрод.</p>

8.5. Устройства освещения и сигнализации.

А) Комбинированный прибор.

На правой стороне приборной панели находится комбинированный переключатель. Каждый переключатель имеет соответствующий символ и управляет ближним светом, дальним светом, рабочим освещением (опция), предупреждающим световым сигналом (опция) и т.д.

При установке переключателя в первое положение загорается ближний свет.

При установке переключателя во второе положение загораются ближний и дальний свет.

Б) Выключатель сигналов поворота и переключатель направления движения.

При перемещении выключателя сигналов поворота вперёд мигает сигнал левого поворота.

При перемещении выключателя сигналов поворота назад мигает сигнал правого поворота.

При перемещении переключателя направления движения вперёд и нажатии на педаль акселератора машина будет двигаться вперёд.

При перемещении переключателя направления движения назад и нажатии на педаль акселератора машина будет двигаться назад. При этом загорится белый сигнал заднего хода в комбинированном световом сигнале и будет звучать сигнал заднего хода.

В) При нажатии на ножной тормоз включается переключатель ножного тормоза и загорается красный стоп-сигнал в комбинированном световом сигнале.

Г) Звуковой сигнал.

На приборной доске есть кнопка звукового сигнала. При нажатии на неё подаётся звуковой сигнал.

8.6. Ежедневное обслуживание.

А) Ежедневно проверяйте контактор на предмет износа. При необходимости замените его. Проверяйте контактор каждые три месяца.

Б) Проверяйте педали или ручной переключатель точного перемещения. Измерьте перепад напряжения между концами переключателя точного перемещения. Если переключатель

замкнут, сопротивление равно нулю. При размыкании звучит звонок. Проверяйте каждые три месяца.

В) Проверьте главную цепь, соединительный кабель батареи, конвертор и мотор. Убедитесь в исправности изоляции и надёжности соединений. Проверяйте это каждые три месяца.

Г) Проверьте перемещение педали и рукоятки. Убедитесь в том, что пружина потенциометра имеет нормальную форму и может достигнуть максимальной длины и вернуться в первоначальное состояние. Проверяйте это каждые три месяца.

Д) Каждые три месяца проверяйте перемещение контактора. При наличии повреждений или угрозе безопасности свяжитесь с изготовителем контроллера.

9. Гидравлическая система

9.1. Общее описание.

Гидравлическая система состоит из насоса, управляющего клапана, цилиндра подъёма, цилиндра наклона, распределительного клапана, блока управления, гидромотора и гидравлических трубопроводов. См. Рис. 9-1 и таблицу 9-1.

Гидравлическое масло подаётся в систему шестерёночным насосом, соединённым с мотором. Гидравлическое масло в первую очередь подаётся в систему управления через распределительный клапан и, таким образом, рулевое управление имеет приоритет. Затем оставшееся масло направляется в рабочие цилиндры через управляющий клапан.



Рис. 9-1. Принцип работы гидравлической системы

Таблица 9-1. Параметры основных составных частей гидравлической системы

Насос	Модель	DSG05C12
	Тип	Шестерёночный насос
	Производительность	12 мл/оборот
	Выходное давление	200 бар
	Максимальное давление	250 бар
Управляющий клапан	Модель	MSV04
	Тип	С сапуном и клапаном блокировки наклона
	Установленное давление	175 бар
Цилиндр подъёма	Модель	Плунжерный
	Диаметр	40 мм

Цилиндр наклона	Модель	Плунжерный
	Диаметр поршня	30 мм
	Диаметр цилиндра	63 мм
	Ход поршня	61 мм
Мотор усилителя руля	Модель	ВМЕ2-100-HG2-A-LS
	Тип	Гидравлический циклоидный мотор
	Производительность	100 мл/оборот
	Выходное давление	125 бар
	Максимальное давление	190 бар

9.2. Гидравлический насос.

Гидравлический насос представляет собой двухрядный шестерёночный насос с низким уровнем шума. Принцип его работы показан на рис. 9-2. Внутри корпуса установлены в зацеплении две пары эвольвентных шестерен. Две стороны механизма изолированы друг от друга. Шестерни разделяют корпус на две полости: область всасывания масла и область оттока масла. Когда шестерни вращаются в направлении, указанном на рисунке, объём правой области увеличивается и образуется область пониженного давления. Масло из бака под действием атмосферного давления поступает в область всасывания и окружает шестерни. При вращении шестерен масло переносится из правой области в левую и, таким образом, давление масла в левой области увеличивается, и масло выходит через отверстие. При вращении механизма масло непрерывно всасывается и выводится через отверстия.

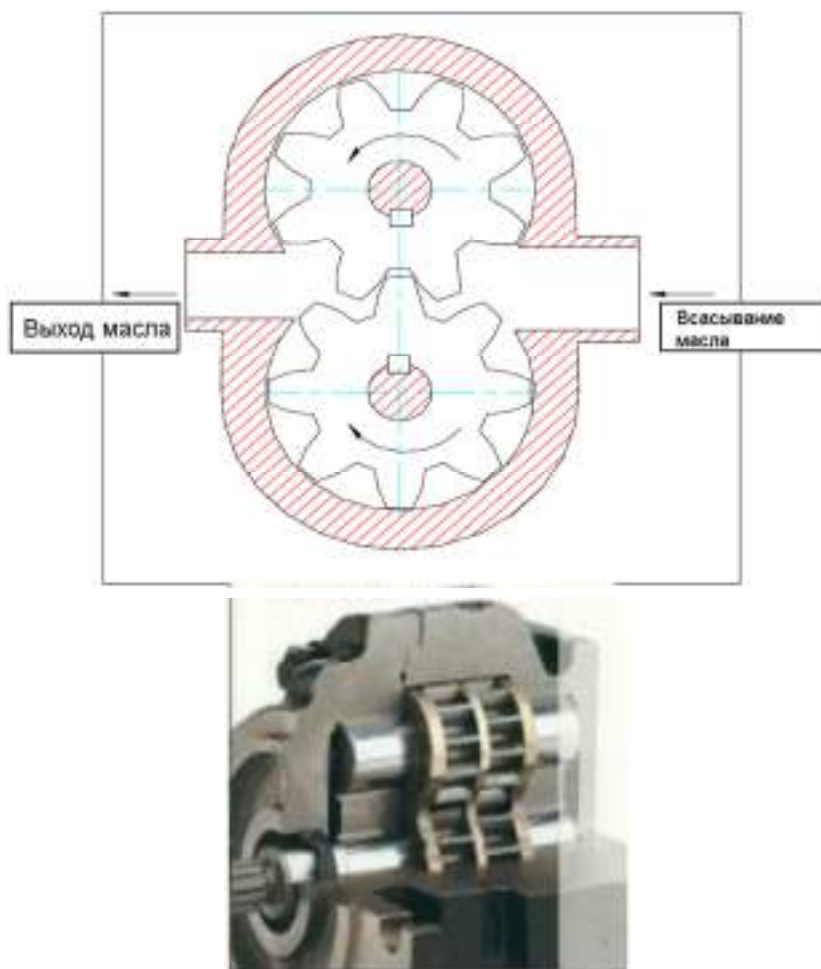


Рис. 9-2. Принцип работы шестерёночного насоса

9.3. Распределительный клапан.

Распределительный клапан (рис. 9-3) обеспечивает поступление потока масла в первую очередь в систему рулевого управления, а остального потока - в другие системы.

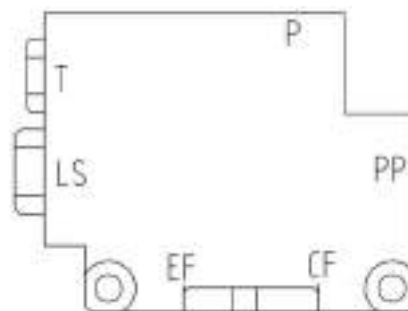


Рис. 9-3. Распределительный клапан

9.4. Управляющий клапан.

Управляющий клапан (рис. 9-4) состоит из четырёх корпусов, двух клапанов со штуцерами, одного клапана безопасности и одного шунтирующего клапана. Четыре корпуса соединены тремя болтами и гайками. Самозапирающийся клапан наклона установлен в клапане со штуцером.

Одноходовой клапан установлен между входным отверстием для масла и отверстием всасывания масла клапана подъёма и входным отверстием для масла клапана наклона.

При одновременной работе рычагами подъёма и наклона масло будет течь со стороны высокой нагрузки в сторону низкой нагрузки. Одноходовой клапан предотвращает обратный поток масла.

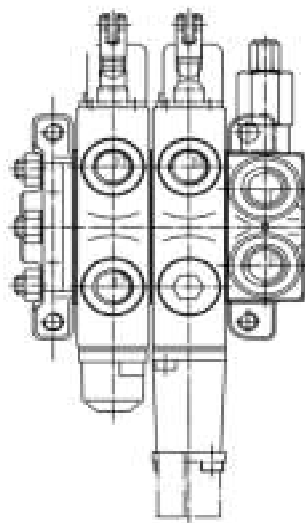


Рис. 9-4. Управляющий клапан

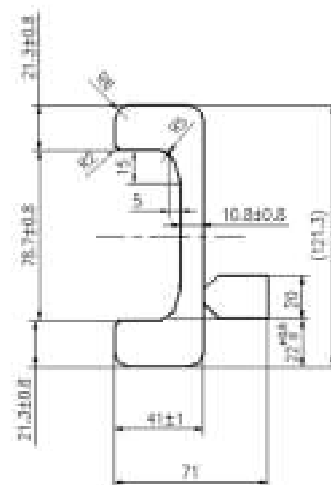
10. Грузоподъёмник

Тип: L-образная внутренняя секция мачты;

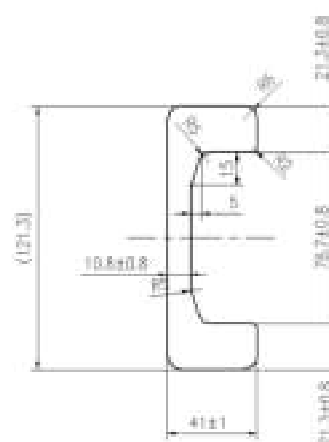
C-образная внутренняя секция мачты со свободным подъёмом.

2-хсекционная телескопическая мачта.

Сечение внутренней секции мачты



Сечение внешней секции мачты



Ролик:	Диаметр комбинированного ролика	77,7 мм
	Диаметр главного ролика	77,7 мм
	Диаметр бокового ролика	40 мм
Подъём:	Цепь подъёма	LN123
	Система подъёма вил и мачты	Гидравлическая
	Регулировка положения вилок	Ручная
	Система наклона мачты	Гидравлическая

10.1. Общее описание.

Грузоподъёмник имеет каретку и двухсекционную мачту телескопического типа, состоящую из внутренней и внешней секций.

10.2. Внутренняя и внешняя секции мачты.

Внутренняя и внешняя секции мачты представляют собой сварные конструкции. Нижняя часть внешней секции мачты соединена с демпфером при помощи опорного бруса. На внешней стороне средней части внешней секции мачты находится цилиндр наклона, соединённый с рамой. Цилиндр наклона обеспечивает наклон мачты в сборе вперёд и назад.

Внешняя секция мачты имеет C-образное сечение. В её верхней части находятся комбинированные ролики.

Внутренняя секция мачты имеет L-образное сечение. На её нижней части находятся комбинированные ролики. Комбинированные ролики катятся по боковой поверхности мачты. Их положение можно регулировать при помощи прокладок. Таким образом, они могут воспринимать продольные и поперечные нагрузки.

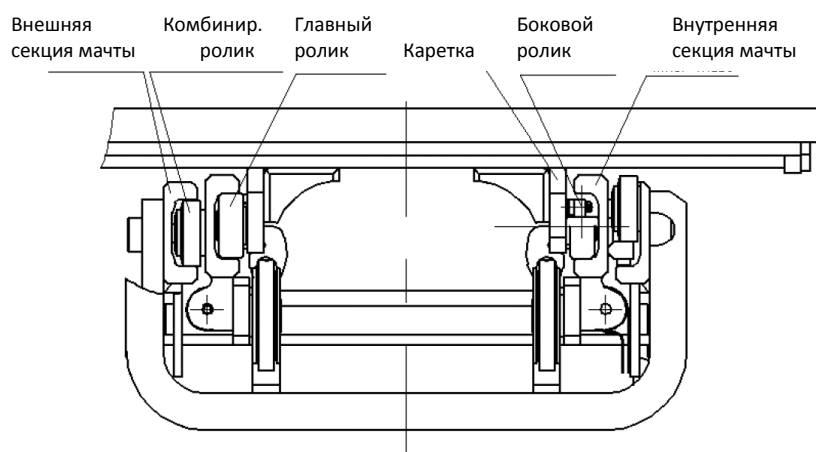
Техобслуживание комбинированных роликов на внутренней и внешней секциях мачты должно проводиться только специально обученным персоналом. Будьте осторожны!

10.3. Каретка.

Каретка плавно движется вверх и вниз вдоль желобков на внутренней секции мачты при помощи главных роликов и комбинированных роликов. Боковые ролики на верхнем конце закреплены на кронштейне болтами. Главные ролики закреплены на валах кольцами-защёлками. Боковые ролики и комбинированные ролики воспринимают поперечные усилия, если их положение отрегулировано при помощи прокладок. Главные и комбинированные ролики воспринимают продольные нагрузки. Если вилы подняты на максимальную высоту, боковые и главные ролики на верхней части мачты выступают из-за верхней части мачты.

10.4. Положение роликов.

Есть три типа роликов: главный, боковой и комбинированный. Главные и боковые ролики находятся на верхней части кронштейна. Остальные ролики – комбинированные. Главные ролики воспринимают нагрузки спереди и сзади. Комбинированные ролики воспринимают нагрузки спереди и сзади и боковые нагрузки.



Внимание: А) Просвет бокового ролика составляет 0,5 мм. Отрегулируйте величину просвета при помощи специальных прокладок.



Б) Нанесите масло на поверхности роликов и мачты.