

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для подготовки к экзаменам
в органах Ростехнадзора РФ
по профессии «Водитель погрузчика»
категорий В, С, Д

Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие разработано на основании программы профессионального обучения по профессии "Машинист погрузчика категорий В, С, Д", согласованной и утвержденной органами Ростехнадзора РФ в качестве типовой при подготовке машинистов погрузчика. Разделы пособия и их содержание соответствуют типовой программе. В пособии не рассматриваются специальные разделы программы, такие как: "Правила дорожного движения", "Правовая ответственность", "Оказание первой медицинской помощи" при изучении которых используется специальная литература и пособия.

Пособие содержит краткую информацию об устройстве современных погрузчиков, основных неисправностях, возникающих в процессе эксплуатации погрузчиков, техническом обслуживании погрузчиков. В пособии также рассмотрены вопросы технологии производства погрузочно-разгрузочных и складских работ и безопасные методы их проведения.

Настоящее пособие не является в полной мере учебной литературой и может быть использовано в качестве опорного конспекта

учащимися, проходящими обучение в учебно-курсовых комбинатах по профессии "Машинист погрузчика категории В, С, Д";

машинистами погрузчиков, ранее прошедшими обучение в учебно-курсовых комбинатах, для подготовки к переаттестации в органах Ростехнадзора РФ;

преподавателями при проведении занятий по устройству, технической эксплуатации и безопасному производству работ погрузчиками

Пособие не предназначено для подготовки специалистов по обслуживанию и ремонту погрузчиков

При составлении использовалась документация фирм-изготовителей погрузчиков Toyota, Hyster,

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Общее устройство погрузчика.....	4
1.1.1. Назначение, классификация и общее устройство погрузчиков.....	4
1.1.2. Основные технические характеристики погрузчика.....	5
1.1.3. Гидромеханическая трансмиссия погрузчика.....	8
1.1.4. Ходовая часть.....	8
1.1.5. Ведущий мост.....	9
1.1.6. Управляемый мост.....	9
1.1.7. Колеса и шины.....	10
1.1.8. Рулевое управление.....	11
1.1.9. Тормозная система.....	13
1.1.10. Грузоподъемный механизм.....	14
1.1.11. Сменные грузозахватные приспособления.....	15
1.1.12. Гидравлическая система.....	18
1.2. Двигатели внутреннего сгорания.....	18
1.2.1. Назначение, принцип действия, общее устройство и классификация двигателя.....	20
1.2.2. Остов двигателя (корпусные детали).....	20
1.2.3. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ).....	20
1.2.4. Газораспределительный механизм (ГРМ).....	21
1.2.5. Система смазки двигателя.....	22
1.2.6. Система питания.....	24
1.2.7. Система охлаждения двигателя.....	26
1.3. Электрооборудование погрузчика.....	26
1.3.1. Электрооборудование. Общее устройство.....	26
1.3.2. Источники тока.....	27
1.3.3. Потребители тока.....	29
1.3.4. Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации.....	29
1.3.5. Контрольно-измерительные приборы и индикаторные (контрольные) лампы.....	31
1.3.6. Аппаратура защиты.....	32
1.3.7. Система активной стабилизации (SAS).....	33
1.4. Неисправности погрузчика , при которых его эксплуатация запрещена.....	33

РАЗДЕЛ 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗЧИКОВ

2.1. Техническая эксплуатация погрузчиков.....	34
2.1.1. Рабочее место машиниста погрузчика.....	34
2.1.2. Органы управления погрузчиком с механической трансмиссией.....	34
2.1.3. Органы управления погрузчиком с гидромеханической трансмиссией.....	34
2.1.4. Проверка технического состояния двигателя перед запуском, запуск двигателя, контроль за работой двигателя.....	35
2.1.5. Особенности запуска и остановки двигателя, работающего на сжиженном нефтяном газе (СНГ , LPG).....	36
2.1.6. Безопасность труда при эксплуатации погрузчиков, работающих на сжиженном нефтяном газе (СНГ , LPG).....	37
2.1.7. Управление передвижением погрузчика с механической трансмиссией.....	38
2.1.8. Управление передвижением погрузчика с гидромеханической трансмиссией.....	39
2.1.9. Управление рабочим оборудованием.....	39
2.2. Техническое обслуживание погрузчиков.....	40
2.2.1. Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости, применяемые при эксплуатации погрузчиков.....	40
2.2.2. Виды и периодичность технического обслуживания погрузчиков.....	43
2.2.3. Ежедневное техническое обслуживание.....	45
2.2.4. Периодическое техническое обслуживание.....	47

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

3.1. Организация погрузочно-разгрузочных работ.....	48
---	----

3.1.1. Порядок допуска машинистов погрузчика к самостоятельной работе.....	48
3.1.2. Ответственность машиниста погрузчика.....	49
3.1.3. Инструкция по охране труда.....	50
3.1.4. Требования к помещениям и условиям проведения работ погрузчиками.....	50
3.2. Безопасность труда при управлении погрузчиком.....	50
3.2.1. Устойчивость погрузчиков.....	50
3.2.2. Причины опрокидывания погрузчиков.....	51
3.2.3. График грузоподъемности.....	51
3.2.4. Правила установки вилочного захвата.....	53
3.2.5. Общие требования безопасности во время движения. Безопасные скорости движения.....	53
3.2.6. Перевозка крупногабаритных длиномерных и сыпучих грузов. Движение на уклоне.....	55
3.2.7. Подача звуковых сигналов при управлении погрузчиком.....	56
3.3. Грузовые и складские работы. Безопасность труда при производстве погрузочно-разгрузочных работ.....	56
3.3.1. Средства пакетирования грузов.....	56
3.3.2. Правила складирования грузов.....	58
3.3.3. Общие требования безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ.....	60
3.3.4. Какие грузы и в каких случаях запрещается поднимать и транспортировать.....	60
3.3.5. Погрузка и разгрузка транспортных средств.....	61
3.3.6. Погрузка-разгрузка железнодорожных вагонов.....	62
3.3.7. Безопасность труда при погрузке-разгрузке вагонов.....	62
3.3.8. Погрузка-разгрузка автотранспорта.....	63
3.3.9. Безопасность труда при погрузке-разгрузке автотранспорта.....	64
3.3.10. Порядок постановки погрузчика на стоянку.....	64
3.3.11. Требования безопасности к помещениям для стоянки погрузчиков.....	65
3.3.12. Требования безопасности при проведении ТО и ремонта.....	65
3.3.13. Пожарная безопасность.....	66
3.3.14. Правила тушения погрузчика и груза при их возгорании.....	66
3.3.15. Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	66

РАЗДЕЛ 4.

«УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ И СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ВОЖДЕНИЮ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА»	67
---	----

РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1.1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПОГРУЗЧИКА

1.1.1. НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПОГРУЗЧИКОВ

Назначение погрузчиков

ПОГРУЗЧИК- это самоходная подъемно-транспортная машина, предназначенная для погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования грузов на небольшие расстояния.

Классификация погрузчиков:

По назначению:

- фронтальные вилочные погрузчики (для работы с пакетированными грузами, грузами в таре, в кипах),
- фронтальные одноковшовые погрузчики (для работы с сыпучими грузами: песком, грунтом, щебнем)
- погрузчики специального назначения (контейнероперегрузатели, снегоуборочные и т.п.)

По грузоподъемности:

- малой грузоподъемности (до 3 т)
- средней (от 3 до 10 т)
- большой (от 10 до 60 т)

По типу трансмиссии различают погрузчики с:

- механической трансмиссией
- гидромеханической трансмиссией
- гидростатической трансмиссией

По роду применяемого в ДВС топлива:

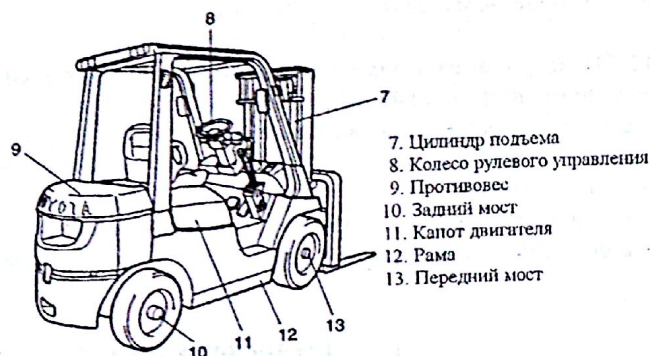
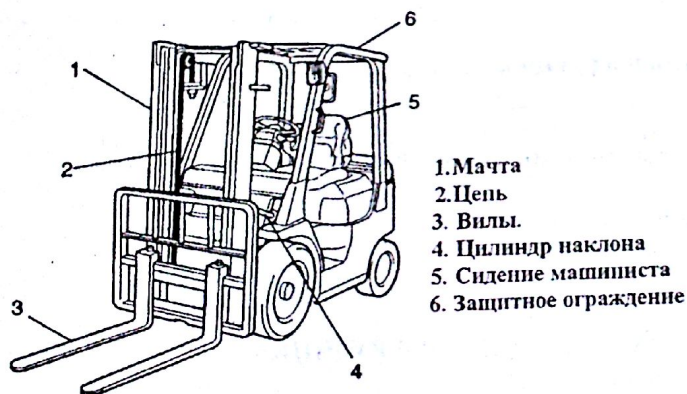
- дизельные,
- бензиновые,
- газовые,
- смешанного топлива (бензин – газ).

Общее устройство погрузчиков

Погрузчики состоят из следующих основных частей:

1. Двигатель внутреннего сгорания
2. Трансмиссия
3. Ходовая часть (шасси)
4. Рулевое управление

5. Тормозная система
6. Грузоподъемный механизм
7. Гидравлическая система
8. Электрооборудование



1.1.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРУЗЧИКА.

Основными техническими характеристиками являются данные, характеризующие конструкцию и возможности машины.

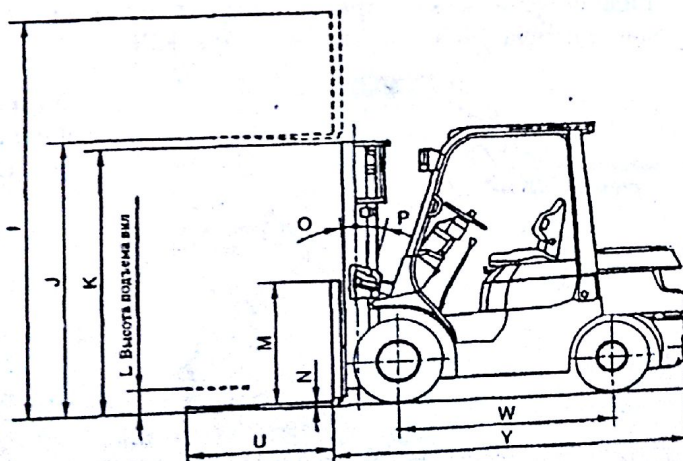
1. **Номинальная грузоподъемность Q** - это наибольшая допустимая масса груза, на подъем и транспортирование которого рассчитан погрузчик. В настоящее время выпускаются погрузчики грузоподъемностью от 750 кг до 60 тонн.

2. **Максимальная высота подъема J** - это расстояние от уровня стоянки до верхних поверхностей вилок в верхнем положении. (для погрузчиков «ТОУОТА» от 2 до 7 метров)

3. **Расстояние от спинки вилок до центра тяжести груза C .**

Для погрузчиков грузоподъемностью до 3 т 500 мм.

Зависимость массы груза от расстояния « C » показывает график грузоподъемности.



4. Высота свободного подъема L - это величина подъема вил без увеличения габаритной высоты. Погрузчики с малой высотой свободного подъема не могут работать в низких складах, вагонах, контейнерах.

5. Углы наклона грузоподъемника

O - это угол наклона вперед для облегчения захвата груза на вилы, обычно $3-5^\circ$ (у погрузчиков «ТОУОТА» 6-7°)
 P - угол наклона назад для повышения устойчивости при транспортировке груза, обычно $8-12^\circ$

6. Скорость подъема и опускания вилок

Обычно скорость подъема $0,5-0,55$ м/с.
скорость опускания $0,4-0,45$ м/с

7. Габаритные размеры и собственная масса погрузчика:

Y - длина; A - ширина; K - высота

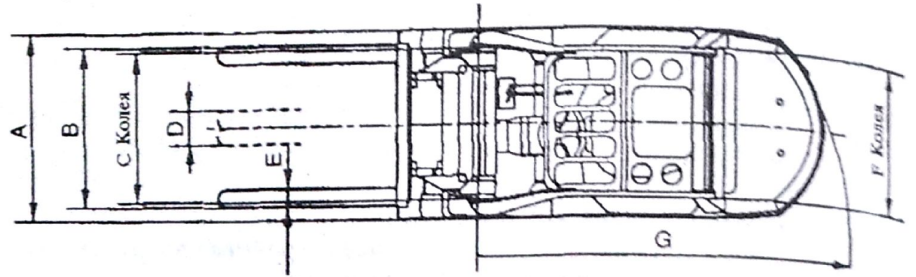
Масса погрузчика обычно превышает его грузоподъемность в 1,5 раза и более.

8. Дорожный просвет - это расстояние от наиболее низко расположенной точки погрузчика до уровня стоянки

Погрузчики для повышения устойчивости имеют низкую посадку и малый дорожный просвет (100-200 мм)

9. Радиус поворота G погрузчика

- это наименьший радиус площадки необходимой для разворота



10. Максимальная скорость передвижения с грузом/без груза

В среднем для погрузчиков составляет 20 км/час

11. Наибольший угол преодолеваемого подъема

С грузом обычно не более 30%

Без груза не более 25%

12. Эксплуатационные параметры механизмов и систем погрузчика:

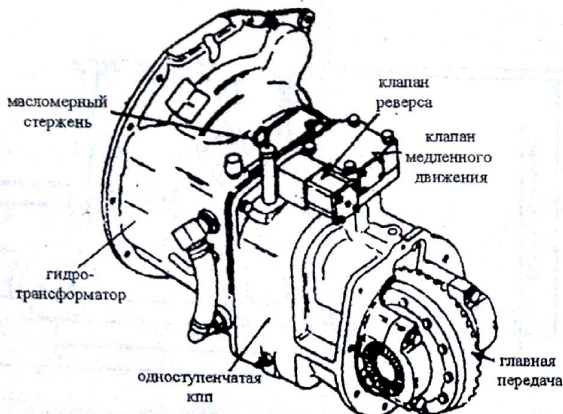
- давление в пневматических шинах
- емкость топливного бака и марка топлива
- количество и марка масла, заправляемого в двигатель, трансмиссию, гидравлическую систему, редуктор ведущего моста
- количество тормозной жидкости в гидравлической тормозной системе
- количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.

1.1.3. ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ ПОГРУЗЧИКА

Назначение

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам погрузчика.

Наибольшее распространение на сегодняшний день имеет гидромеханическая (автоматическая) трансмиссия. Гидромеханическая трансмиссия погрузчика имеет в своем устройстве: гидротрансформатор, одноступенчатую или двухступенчатую КПП.



Устройство трансмиссии

Гидромеханическая трансмиссия состоит из следующих агрегатов:

1. Гидротрансформатор
2. Одноступенчатая КПП с многодисковой фрикционной муфтой сцепления «мокрого типа»
3. Питательный насос
4. Маслоохладитель
5. Фильтр (1 или 2 шт.)
6. Главная передача
7. Клапан реверса
8. Клапан замедленного перемещения («толчкового хода»)

Гидротрансформатор

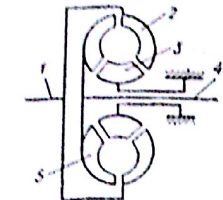
Назначение

Передает крутящий момент от двигателя на КПП. Автоматически изменяет крутящий момент в зависимости от условий движения.

Устройство

1. Реактор (неподвижный)
2. Насосное колесо (подвижное)
3. Турбинное колесо (подвижное).

на ведущий вал КПП и далее в трансмиссию. Реакторное колесо играет роль направляющего аппарата и направляет потоки масла с лопаток турбинного колеса обратно на лопатки насосного колеса.



Принципы работы

Двигатель вращает насосное колесо (2), лопатки которого захватывают масло, которое центробежной силой отбрасывается к наружной поверхности и попадает на лопатки турбинного колеса (3) заставляя его вращаться.

Чем больше частота вращения насосного колеса, тем большая мощность передается на турбинное колесо и ведущие колеса погрузчика. Механическая связь между насосным и турбинным колесами отсутствует. Реакторное колесо (3) возвращает поток масла с лопаток турбинного на лопатки насосного колеса. В результате этого удара создается обратная реакция потока масла на турбину. При этом крутящий момент на турбинном колесе становится больше, чем на насосном, т.к. к нему добавляется возникающий реактивный момент. Крутящий момент на турбинном колесе изменяется автоматически при изменении нагрузки на ведущие колеса. При возрастании нагрузки, например, при движении на подъем, турбина начинает замедлять вращение и поток масла с лопаток насосного колеса, вращающегося с прежней скоростью, с большей силой ударяет о лопатки турбины и крутящий момент на валу турбины (4) возрастает.

Максимальный крутящий момент возникает на валу турбины когда насосное колесо вращается, а турбинное стоит, например, при трогании с места и наоборот – при увеличении скорости вращения турбины (уменьшении нагрузки) ее лопатки как бы убегают от потока масла и поэтому крутящий момент на турбине снижается.

При большой нагрузке на ведущих колесах происходит значительный нагрев рабочей жидкости.

Для изменения скорости движения водитель использует педаль акселератора. Для повышения скорости движения водитель нажатием педали увеличивает обороты двигателя и, соответственно, насосного колеса. Гидротрансформатор обеспечивает максимальную для данных условий скорость движения.

Одноступенчатая КПП гидромеханической трансмиссии

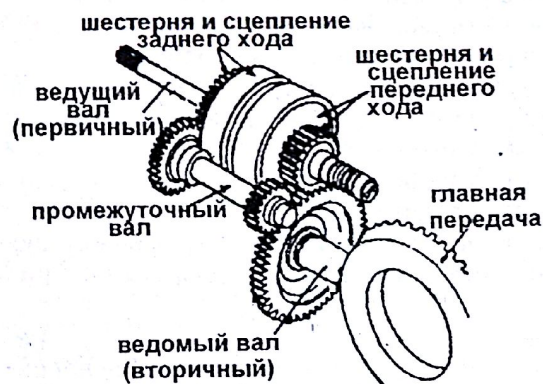
Назначение

- Передает крутящий момент на ведущие колеса.
- Изменяет направление движения погрузчика.
- Обеспечивает режим «медленного движения» («толчкового хода»).
- Обеспечивает длительное разобщение трансмиссии.

На погрузчиках грузоподъемностью 5 т и более устанавливаются двухступенчатые КПП, повышающие диапазон регулирования крутящего момента.

Одноступенчатая КПП состоит из следующих деталей:

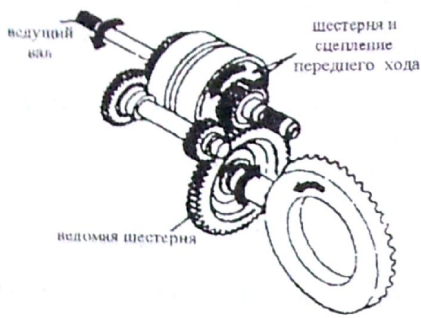
1. Корпус (картер)
2. Ведущий (первичный) вал с многодисковой муфтой сцепления «мокрого типа», шестернями переднего и заднего хода
3. Промежуточный вал с промежуточными шестернями
4. Ведомый (вторичный) вал с ведомой шестерней



Принцип работы

1. Сцепление выключено.

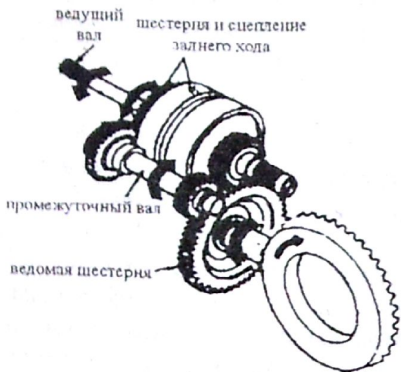
При работающем двигателе турбинное колесо гидротрансформатора вращает первичный вал КПП вместе с муфтой сцепления. Шестерни переднего и заднего хода не вращаются и не передают крутящий момент на находящиеся с ними в постоянном зацеплении шестерни промежуточного вала и ведомую шестерню. Первичный вал как бы вращается внутри неподвижных шестерен переднего и заднего хода.



2. Передний ход.

Осуществляется при включении сцепления переднего хода.

При этом шестерня переднего хода при помощи сцепления соединяется с ведущим валом и находясь в постоянном зацеплении с ведомой шестерней приводит ее во вращение.



3. Задний ход. Осуществляется при включении сцепления заднего хода.

При этом шестерня заднего хода соединяется с ведущим валом и через шестерни промежуточного вала вращает ведомую шестерню. Ведомая шестерня при этом будет вращаться в противоположном переднему ходу направлении.

Схема управления сцеплением переднего хода

Сцепление представляет собой многодисковую фрикционную муфту мокрого типа.

В корпусе КПП находится масло, которое при работающем двигателе погрузчика насосом подается в гидротрансформатор и на клапаны управления сцеплений. Масло проходит через клапан медленного движения и клапан реверса, давит на поршень, который сжимает ведущие и ведомые фрикционные диски.

За счет трения дисков передается крутящий момент от ведущего вала на шестерню и далее на ведомый вал и главную передачу. Одновременно очищенное и охлажденное масло подается на смазку и охлаждение дисков.

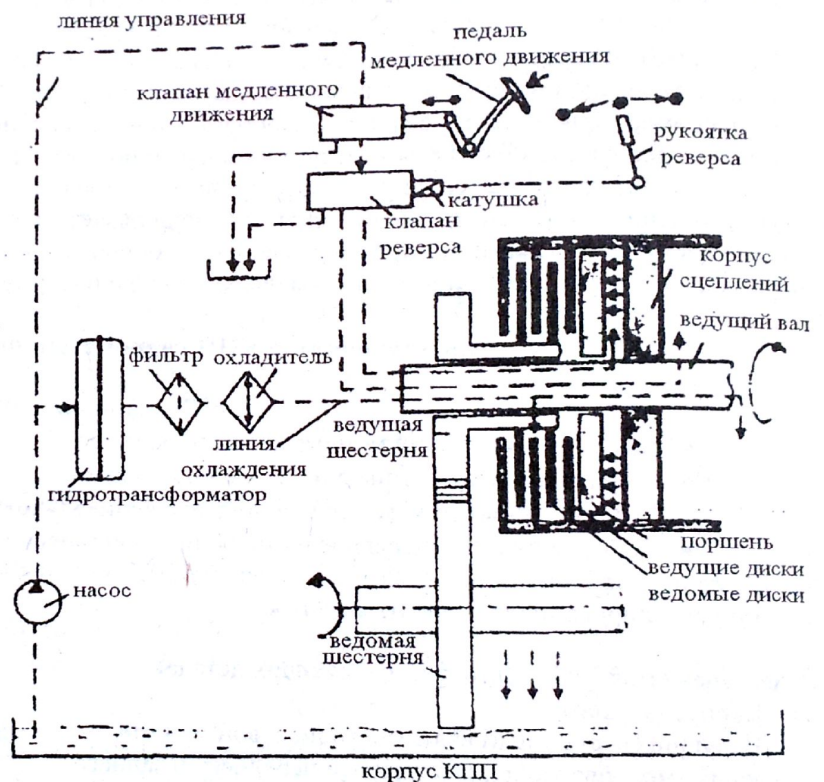
Работа клапана медленного движения

1. При частичном нажатии машинистом педали медленного движения золотник клапана медленного движения уменьшает давление масла на сжатие дисков, путем слива части его в корпус КПП. Сила трения между дисками уменьшается, они начинают проскальзывать, поэтому уменьшается скорость движения погрузчика.

2. При полном нажатии педали медленного движения ведущие и ведомые диски прекращают взаимодействовать - трансмиссия разомкнута. Одновременно при полном нажатии педали включаются рабочие тормоза.

Работа клапана реверса

Клапан реверса направляет масло на сцепление переднего или заднего хода. Управление клапаном осуществляется дистанционно с использованием электромагнитной катушки. При перемещении рукоятки реверса в кабине погрузчика, замыкается электрическая цепь катушки и в зависимости от полярности подаваемого на катушку постоянного тока возникающие в катушке магнитные силы перемещают золотник клапана в соответствующее положение. При этом масло подается на сжатие дисков переднего или заднего хода. При нейтральном положении рукоятки Р.Ж. сливается в корпус КПП, сцепление выключено, трансмиссия разомкнута.



1.1.4. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Ходовая часть предназначена для обеспечения передвижения погрузчика. ходовая часть включает в себя: раму погрузчика, передний ведущий мост и задний управляемый мост. ходовую часть называют также – шасси.

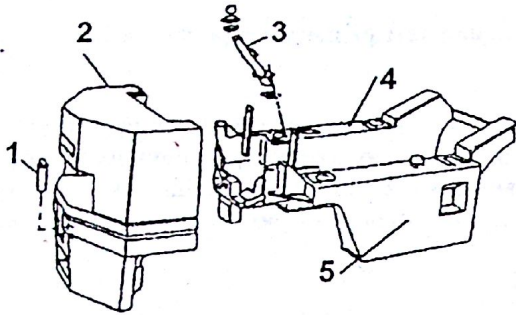
РАМА ПОГРУЗЧИКА

Назначение

Рама погрузчика является несущей конструкцией, к которой крепятся все части погрузчика: двигатель, ведущий и управляемый мосты, отдельные элементы трансмиссии, грузоподъемный механизм, противовес с буксировочным пальцем, защитное ограждение, капот двигателя с сиденьем водителя. По заказу возможна установка на раму кабины.

Устройство рамы

1. Буксировочный палец
2. Противовес
3. Заливная горловина
4. Топливный бак
5. Бак рабочей жидкости



Современные погрузчики имеют коробчатую раму. Пустотелые продольные балки рамы являются одновременно баками для топлива (4) и рабочей жидкости гидравлической системы (5).

1.1.5. ВЕДУЩИЙ МОСТ

Назначение

Ведущий мост предназначен для привода погрузчика в движение. На ведущем мосту устанавливаются также колесные тормозные механизмы, обеспечивающие торможение погрузчика.

Ведущий мост вилочного погрузчика всегда передний. Фронтальные одноковшовые погрузчики выполнены полноприводными, т.е. передний и задний мосты у них ведущие.

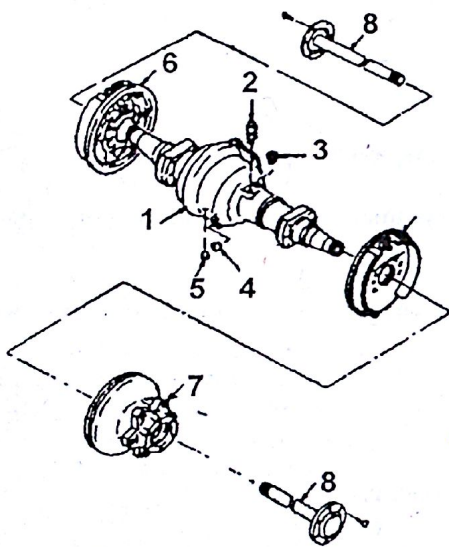
Подвеска ведущего моста

Ведущий мост крепится к раме жестко при помощи специальных болтов или стремянок. Возможность перемещения ведущего моста относительно рамы погрузчика отсутствует, что обеспечивает устойчивость погрузчика при выполнении грузовых и транспортных операций.

Устройство ведущего моста

Ведущий мост состоит из следующих деталей:

1. Корпус(картер) редуктора
2. Сапун
3. Заливная пробка
4. Контрольная пробка
5. Сливная пробка
6. Тормозной механизм
7. Ступица колеса с тормозным барабаном
8. Полуоси



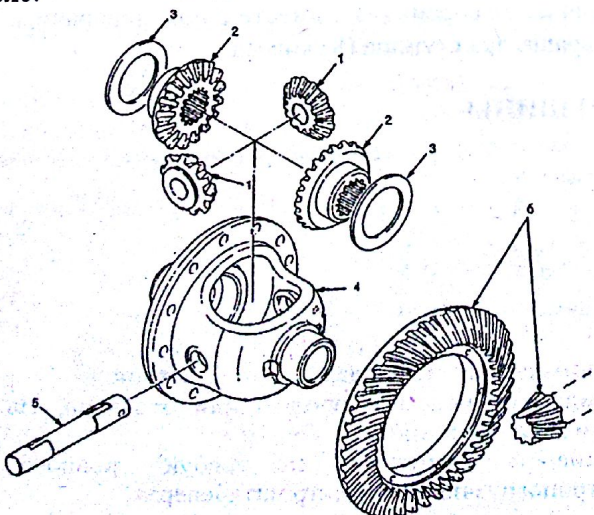
Внутри картера находится редуктор, состоящий из главной передачи и дифференциала. Редуктор ведущего моста является частью трансмиссии погрузчика. В картер редуктора заливается специальное трансмиссионное масло.

1. Шестерни-сателлиты
2. Шестерни полуосей
3. Упорные кольца
4. Корпус дифференциала
5. Ось сателлитов
6. Шестерни главной передачи.

Главная передача.

Предназначена для увеличения и передачи крутящего момента от ведомого (вторичного) вала КПП на дифференциал и далее к ведущим колесам погрузчика.

Главная передача состоит из двух конических шестерен, что обеспечивает передачу крутящего момента под углом 90°. Передаточное число передачи очень большое, что обеспечивает максимальное увеличение крутящего момента, поэтому передача и называется главной.



Дифференциал.

Предназначен для изменения угловых скоростей вращения ведущих колес при поворотах погрузчика. При поворотах погрузчика колесо, движущееся по внутреннему малому радиусу, проходит меньший путь, чем колесо, движущееся по наружному большому радиусу и дифференциал, включаясь в работу, обеспечивает разные скорости вращения колес ведущего моста. Дифференциал состоит из корпуса, внутри которого смонтированы две шестерни полуосей и две или четыре шестерни-сателлита.

Принцип работы дифференциала

При движении погрузчика в прямом направлении шестерни-сателлиты (1) вращаются с корпусом (4), приводит во вращение шестерни полуосей (2). Полуоси передают крутящий момент на ступицы ведущих колес. При повороте погрузчика шестерни-сателлиты (1) не только вращаются вместе с корпусом, но и поворачиваются вокруг своей оси (5), ускоряя одно из ведущих колес и уменьшая угловую скорость вращения другого.

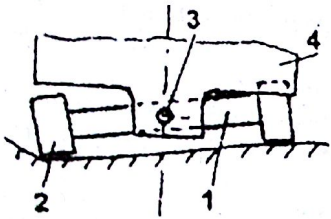
1.1.6. УПРАВЛЯЕМЫЙ МОСТ

Назначение

Управляемый мост предназначен для обеспечения поворотов погрузчика. Управляемый мост вилочных погрузчиков всегда задний. На концах балки моста установлены поворотные управляющие колеса погрузчика.

Подвеска управляемого моста

Управляемый мост представляет собой балку (1) с установленными на концах колесами (2). Балка к раме (4) погрузчика шарнирно крепится на центральной горизонтальной оси (3) с возможностью качания.



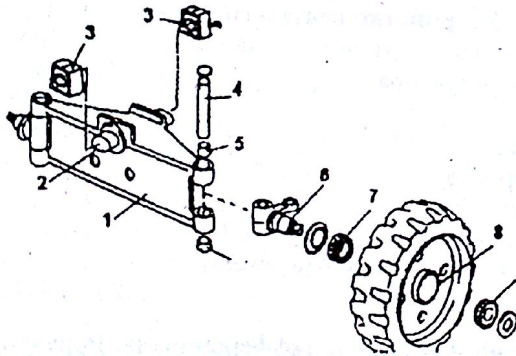
1. Балка
2. Колеса
3. Ось
4. Рама

Такая подвеска называется балансирной и имеет следующие преимущества

- проста в устройстве,
- позволяет всем четырем колесам погрузчика опираться на дорогу вне зависимости от ее профиля.

Устройство управляемого моста

Наиболее распространенная на современных погрузчиках конструкция управляемого моста состоит из следующих частей:



1. Балка
2. Ось
3. Резиновые блоки
4. Шкворень
5. Подшипники шкворня
6. Поворотная цапфа
7. Подшипники ступицы
8. Ступица колеса

Принцип работы

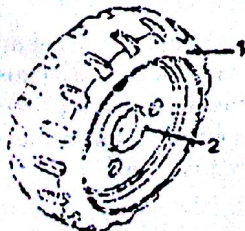
Резиновые блоки (3) закреплены на раме погрузчика. Они имеют пластмассовые антифрикционные втулки, в которых установлены оси (2). Поворотная цапфа (6) насажена на шкворень (4) и вместе с ним поворачивается в подшипниках (5). На поворотной цапфе в подшипниках (7) вращается ступица (8) колеса.

1.1.7. КОЛЕСА И ШИНЫ

Виды ходовых колес

Ходовые колеса погрузчиков по конструкции различаются на:

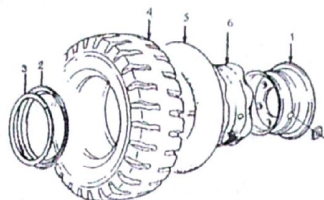
1. Массивные (литые).
2. Пневматические (камерные и безкамерные).
3. Шины гуссматик (суперэластичные).



Массивные колеса

Массивное колесо состоит из следующих частей: 1. Бандаж 2. Ступица. Ступица может быть выполнена заодно с диском и ободом или отдельно. На обод напрессовывается бандаж из сплошной жесткой резины. Такие колеса увеличивают устойчивость погрузчика, но требуют ровного пола. Устанавливаются в основном на электропогрузчиках и электроштабелерах.

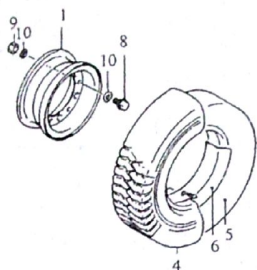
Пневматические колеса



Пневматическое колесо состоит из следующих деталей:

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. Обод | 5. Камера |
| 2. Бортовое кольцо | 6. Ободная лента |
| 3. Замочное кольцо | 8. Соединительный болт обода |
| 4. Покрышка | 9. Гайка |
| | 10. Шайбы. |

Ободная лента (6), камера (5) и покрышка (4) составляют шину, которая надевается на обод (1). Шина на ободе закрепляется бортовым кольцом (2) и разрезным замочным кольцом (3).

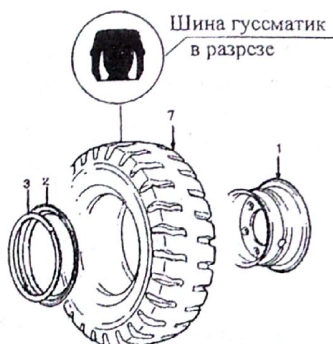


Применяются также колеса с ободом из двух частей, соединенных болтами (8) и гайками (9) по окружности.

Сжатый воздух внутри шины определяет ее упругие свойства, смягчает удары от дороги на раму погрузчика.

Пневматические колеса ухудшают устойчивость погрузчика, поэтому на ведущий мост могут устанавливаться сдвоенные колеса.

Суперэластичные колеса (гуссматик)



Объединяют в своей конструкции достоинства пневматических шин (смягчают удары) и литых колес (увеличивают устойчивость, не боятся проколов, не взрываются). Колесо гуссматик имеет пористую структуру, переходящую в прочный износостойкий наружный слой, выполняющий роль покрышки. Монтируются колеса гуссматик на разъемные обода аналогично пневматическим.

1. Обод
2. Бортовое кольцо
3. Замочное кольцо
7. Шина гуссматик

1.1.8. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Назначение

Рулевое управление предназначено для изменения направления движения погрузчика путем поворота управляемых колес. Рулевое управление должно обеспечивать:

- минимальные усилия на рулевом колесе;
- большой угол поворота управляемых колес (до 85°);
- поворот колес управляемого моста на разные углы (обычно колесо движущееся по малому радиусу на 80°, по большому - на 50°).

Типы рулевого управления

В погрузчиках используется три типа рулевого управления:

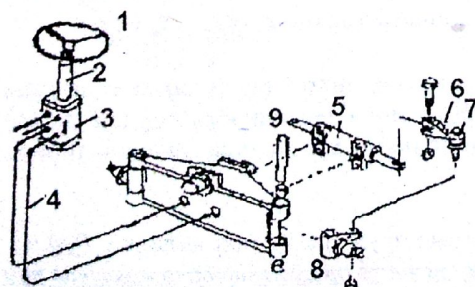
1 Механическое рулевое управление на современных автопогрузчиках используется редко из-за трудности поворота рулевого колеса. Используется на электропогрузчиках грузоподъемностью до 2000 кг производства России и Болгарии.

2. Механическое рулевое управление с гидроусилителем. Механическое рулевое управление управляет работой гидроусилителя, который при помощи гидроцилиндра поворачивает управляемые колеса погрузчика. Встречается на погрузчиках производства Львовского завода (Украина).

3 Гидравлическое рулевое управление наиболее распространено в современных погрузчиках.

Гидравлическое рулевое управление

В этом типе управления механическая связь между рулевым колесом и управляемыми колесами отсутствует. В устройстве погрузчика часто применяется схема с гидроцилиндром, имеющим двусторонний шток. Система гидравлического управления состоит из следующих элементов:



1. Рулевое колесо
2. Рулевая колонка
3. Гидроруль (гидравлический рулевой механизм, насос-дозатор)
4. Трубопроводы
5. Гидроцилиндр рулевого управления
6. Тяга
7. Шаровый шарнир
8. Поворотная цапфа
9. Шкворень

Гидроруль является:

- а) направляющим устройством - работает как распределитель, распределяет потоки масла в гидроцилиндр,
- б) дозирующим устройством - пропускает определенное количество масла в зависимости от угла поворота руля;
- в) подающим устройством - при отсутствии давления в системе работает как ручной шестеренный насос, - при неработающем двигателе поворот колес возможен при большом усилии на руле.

Гидравлическое рулевое управление на современных погрузчиках как правило совмещено в одну гидросистему с гидроприводом рабочего оборудования.

Работа рулевого управления.

При работающем двигателе погрузчика часть масла от шестеренчатого насоса гидросистемы (см. далее «Схема гидравлической системы») подается под давлением на гидроруль. (3)

Если при этом машинист не вращает рулевое колесо, то масло, пройдя через каналы гидроруля, уходит на слив в бак. При повороте рулевого колеса на определенный угол, гидроруль (3) подает определенное количество масла под давлением в правую или левую полость гидроцилиндра (5) рулевого управления (в зависимости от направления вращения рулевого колеса) одновременно с этим из противоположной полости цилиндра масло через рулевой механизм сливается в бак. При этом внутри гидроцилиндра перемещается поршень и один из штоков втягивается внутрь цилиндра, а второй наоборот выходит из цилиндра. Концы штоков (головки штоков) соединены посредством поперечных рулевых тяг (6) и шаровых шарниров (7) с рычагами поворотных цапф (8). Поворотные цапфы вместе со шкворнями поворачиваются на подшипниках в отверстиях балки, а вместе с ними поворачиваются и установленные на них управляемые колеса. Углы поворота колес можно отрегулировать изменением длины поперечных рулевых тяг.

1.1.9. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Назначение тормозов

Рабочий тормоз предназначен для уменьшения скорости движения погрузчика или его полной остановки, в т.ч. и экстренной остановки.

Эффективность рабочих тормозов характеризуется величиной тормозного пути:

Тормозной путь - расстояние, пройденное погрузчиком без груза по сухому твердому покрытию с момента нажатия на педаль до полной остановки.

Стояночный тормоз предназначен для длительного удержания погрузчика в стояночном положении, в том числе и при вынужденной остановке на уклоне.

При отказе рабочих тормозов может применяться для аварийной остановки.

Используется при выполнении грузовых операций для обеспечения безопасного производства работ.

Эффективность работы стояночного тормоза характеризуется величиной уклона, на котором должен удерживаться погрузчик с грузом (не менее 16°).

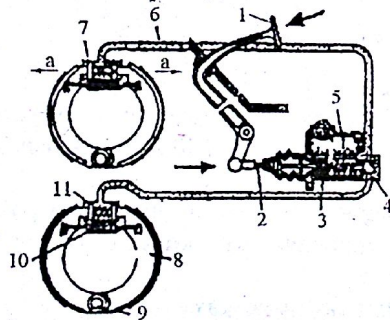
Стояночный тормоз также называют ручным, потому что управление им осуществляется рычагом.

РАБОЧИЙ и СТОЯНОЧНЫЙ тормоза действуют на ведущие колеса погрузчика.

Они работают независимо друг от друга.

Устройство гидравлического привода

Гидравлический привод состоит из следующих частей:



1. Педаль с возвратной пружиной
2. Шток (толкатель)
3. Поршень
4. Главный тормозной цилиндр
5. Бачок тормозной жидкости
6. Трубопровод
7. Рабочий (колесный) тормозной цилиндр
8. Колодки с фрикционными накладками
9. Ось
10. Возвратная пружина
11. Пружина рабочего цилиндра

Бачок тормозной жидкости может устанавливаться под приборной панелью соединяться с главным тормозным цилиндром с помощью шланга и быть снабжен поплавковым датчиком уровня жидкости. На главный тормозной цилиндр может быть установлен вакуумный усилитель, который обеспечивает перемещение поршня в цилиндре при меньшем усилии нажатия на педаль тормоза.

Принцип работы гидравлического привода рабочего тормоза

Торможение

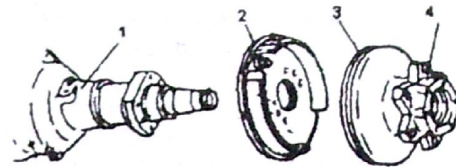
При нажатии педали (1) шток (2) перемещает поршень (3) главного цилиндра (4) и создает давление тормозной жидкости которое передается на рабочие цилиндры (7). Под давлением жидкости поршни рабочих цилиндров (7) разводят в направлении (а) тормозные колодки (8). Фрикционные накладки колодок тормозят вращение тормозного барабана, закрепленного на ступице колеса.

Растормаживание

После снятия усилия с педали давление в системе снижается, возвратные пружины сводят колодки. Педали тормоза должны иметь небольшой свободный ход, для того чтобы в системе отсутствовало давление при ненажатой педали

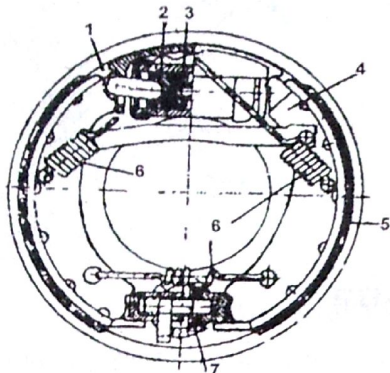
Механизм рабочего тормоза

1. Ведущий мост
2. Тормозной механизм
3. Тормозной барабан
4. Ступица



Тормозной механизм (2) устанавливается на ведущий мост (1) и взаимодействует с тормозным барабаном (3) закрепленным на ступице (4).

Применяется следующая конструкция колесного тормоза:



1. Тормозной щит (опорный диск)
2. Поршень колесного тормозного цилиндра
3. Рабочий (колесный) тормозной цилиндр
4. Колодки
5. Фрикционные накладки
6. Возвратные (стяжные) пружины - 1; 2 или 3 шт.
7. Регулировочный механизм

Тормозной механизм смонтирован на опорном диске (1), который крепится на ведущий мост.

Регулировочный механизм (7) винтового типа предназначен для периодической регулировки зазора между накладками и барабаном по мере износа накладок.

На современных погрузчиках регулировка зазора осуществляется автоматически.

Работа тормозного механизма

Поршни (3) рабочего цилиндра (2) разводят колодки (4) под давлением тормозной жидкости. Колодки тормозят вращающийся барабан. При вращении барабана по часовой стрелке захватывается правая колодка и через регулировочный механизм давит на левую колодку, дополнительно прижимая ее к барабану. Такое взаимодействие между барабаном и колодками обеспечивает необходимую тормозную силу при меньшем усилии нажатия на педаль.

Стояночный тормоз

В качестве стояночного тормоза может использоваться:

- механизм рабочего тормоза;
 - специальный механизм, устанавливаемый в трансмиссии.
- Привод стояночного тормоза - механический

Устройство стояночного тормоза

(при использовании механизма рабочего тормоза)

- 1 - Дугообразный рычаг
- 2 - Ось
- 3 - Распорная планка
- 4 - Трос
- 5 - Рычаг включения стояночного тормоза
- 6 - Кнопка отблокировки
- 7 - Регулировочная рукоятка

Работа стояночного тормоза

Включение тормоза

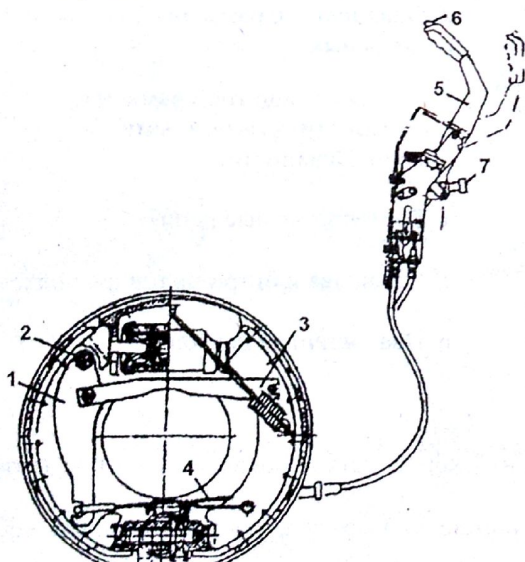
Включение тормоза осуществляется перемещением рычага (5). Рычаг натягивает трос (4), поворачивает дугообразный рычаг (1), который с помощью распорной планки (3) раздвигает колодки.

Выключение тормоза

Выключение тормоза осуществляется возвратом рычага (5) при нажатой кнопке (6) в верхней части рычага. Кнопка отключает фиксирующее устройство, исключающее

самопроизвольное движение рычага и самопроизвольное выключение стояночного тормоза.

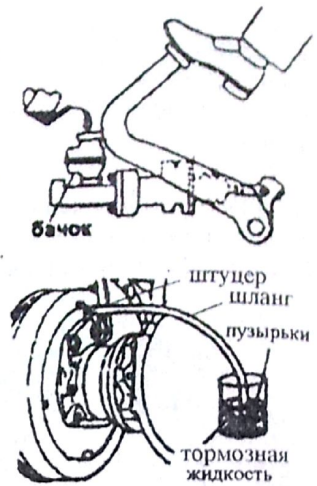
При снижении эффективности работы требуется регулировка механизма вращением регулировочной рукоятки (7) или другим способом, изменяющим длину тросов.



Способ удаления воздуха из тормозной системы

Для получения гарантированного результата «прокачку» тормозной системы следует производить вдвоем.

1. Долить в бачок тормозную жидкость.
2. Надеть на штуцер выпуска воздуха рабочего цилиндра шланг. Опустить второй конец в емкость с тормозной жидкостью.
3. Несколько раз резко и сильно нажать на педаль тормоза для создания в системе давления и удерживать педаль в нажатом положении.
4. Отвернуть штуцер на 3/4-1 оборот. При этом педаль пойдет вниз, а из трубки будут выходить пузырьки воздуха.
5. Удерживая педаль в конце хода, завернуть штуцер.
6. Повторить операции 1-5 до прекращения выхода пузырьков воздуха из шланга. При этом постоянно следить за уровнем жидкости в бачке и при необходимости доливать.
7. Повторить операции для цилиндра другого колеса.



1.1.10. ГРУЗОПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ

Назначение

Грузоподъемный механизм предназначен для выполнения грузовых операций и транспортировки грузов. На погрузчиках устанавливаются телескопические грузоподъемники с гидравлическим приводом. Телескопические грузоподъемники по количеству выдвижных секций подразделяются на:

1. двухрамные
2. трехрамные (для высоты подъема более 4,5 м).

В настоящее время выпускаются погрузчики с высотой подъема груза от 2 до 7 м.

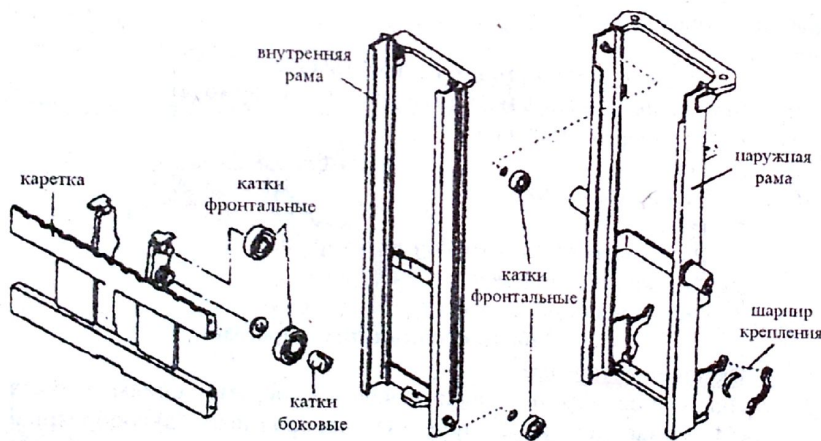
В зависимости от высоты свободного подъема грузоподъемники подразделяются на:

1. Грузоподъемники с малой высотой свободного подъема (до 200 мм).
2. Грузоподъемники с большой высотой свободного подъема (на всю высоту наружной неподвижной рамы)

Высота свободного подъема – это высота на которую погрузчик может поднять груз от поверхности площадки без увеличения собственной высоты погрузчика, т.е. до момента начала выдвижения внутренней рамы.

Устройство грузоподъемника

Основные части грузоподъемника современного погрузчика



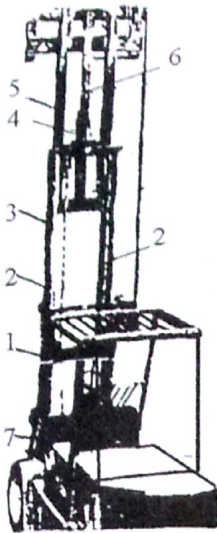
1. Рама (неподвижная)
2. Одна или две рамы внутренних (подвижных)
3. Каретка с защитной рамкой и сменными грузозахватными приспособлениями
4. Грузоподъемные цепи
5. Один, два или три цилиндра подъема
6. Два цилиндра наклона

Для уменьшения трения рамы и каретка имеют фронтальные и боковые катки. Боковое смещение (люфт) регулируется боковыми катками.

Наружная рама закрепляется к ходовой раме погрузчика с помощью шарнира, представляющего собой разъемный подшипник.

Шарнир позволяет наклонять грузоподъемник с помощью гидроцилиндров наклона.

Особенностью современных погрузчиков является наличие 2-х цилиндров подъема по бокам рамы. Это повышает обзорность водителя, исключает перекосы внутренней рамы.



Грузоподъемник с большой высотой свободного подъема

Данный трехрамный грузоподъемник обеспечивает большую высоту свободного подъема; увеличенную высоту подъема.

Особенностью является установка отдельного цилиндра подъема каретки.

Принцип действия

При включении подъема груза сначала происходит выдвижение штока (6) цилиндра подъема (4) каретки, который поднимает каретку на высоту наружной рамы (1).

После этого включаются цилиндры подъема (2) внутренних рам (3).

Штоки цилиндров (2) выдвигают непосредственно внутреннюю раму (3) и через цепи внутреннюю раму (5).

Наклон грузоподъемника вперед или назад осуществляется цилиндрами наклона (7).

Углы наклона рамы обычно составляют: вперед 3-5°, назад 8-12°.

1.1.11. СМЕННЫЕ ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

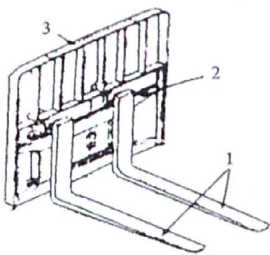
Вилочный захват

Вилочный захват является основным грузозахватным приспособлением фронтальных вилочных погрузчиков:

1. Вилы
2. Грузовая каретка
3. Защитная рамка (ограждение)

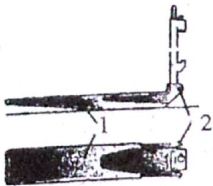
Предназначен для перемещения и укладки в штабель грузов на поддонах, штучно-тарных грузов и пакетов пиломатериалов.

Вилочный захват, при необходимости, может быть дополнен следующими приспособлениями:



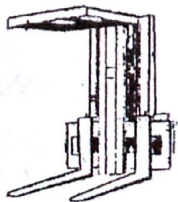
1. Удлинитель вил.

На клыки вилок устанавливаются специально изготовленные удлинители (1), которые должны быть надежно закреплены при помощи стопора (2).



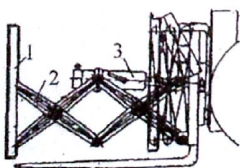
2. Верхний и боковые прижимы

Верхний (боковые) прижим предназначен для удержания на вилах штучных незапакетированных грузов при их перевозках внутри предприятия (если это предусмотрено технологией изготовления).



3. Сталкиватель груза

Применяется для укладки в штабель и взятия из штабеля грузов не имеющих просвета для ввода вилок (например: тюков шерсти, табака и т.п.).

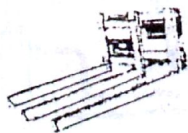
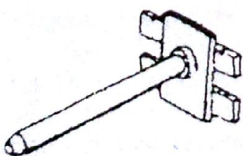


1. Плита сталкивателя
2. Раздвижная рамка
3. Гидроцилиндр привода

Механические приспособления

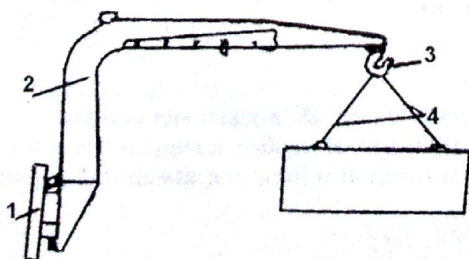
1. Одноштыревой и многоштыревые захваты

Применяются для работы с грузами, имеющими центральное отверстие (шины, бухты провода, проволоки и т.д.), а также для работы с сыпучими грузами, упакованными в специальные мешки с ремнями «проушинами» в верхней части.

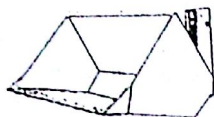


2. Безблочная крановая стрела (гусь)

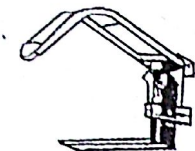
Стрела (2) устанавливается на каретку (1) и имеет грузовой крюк (3). Крюк может перемещаться по стреле путем его перестановки в соответствующие отверстия стрелы. Предназначена стрела, в основном, для перемещения грузов нестандартной формы или монтажа оборудования сложной формы. Груз берется с помощью стропов (4) из четырех ветвей с крюками на концах.



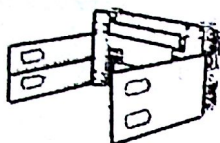
Приспособления с гидроприводом



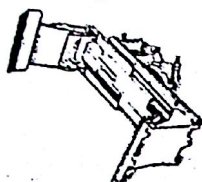
1. Ковш
Применяется для погрузки и разгрузки сыпучих грузов, а также для уборки снега и мусора.



2. Клещевой захват
Предназначен для погрузки и разгрузки круглого леса, труб и других длинномерных грузов круглого сечения.



3. Боковые захваты с лапами различной формы
Предназначены для транспортировки и погрузки тюков, коробов, цилиндрических грузов.



4. Боковой поворотный захват.
Предназначен для захвата и поворота на 90° рулонов бумаги и т. п. материалов.

Дополнительные функции каретки

1. Боковое перемещение каретки
2. Дистанционное сдвижение и раздвижение вилок с помощью гидропривода

1.1.12. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

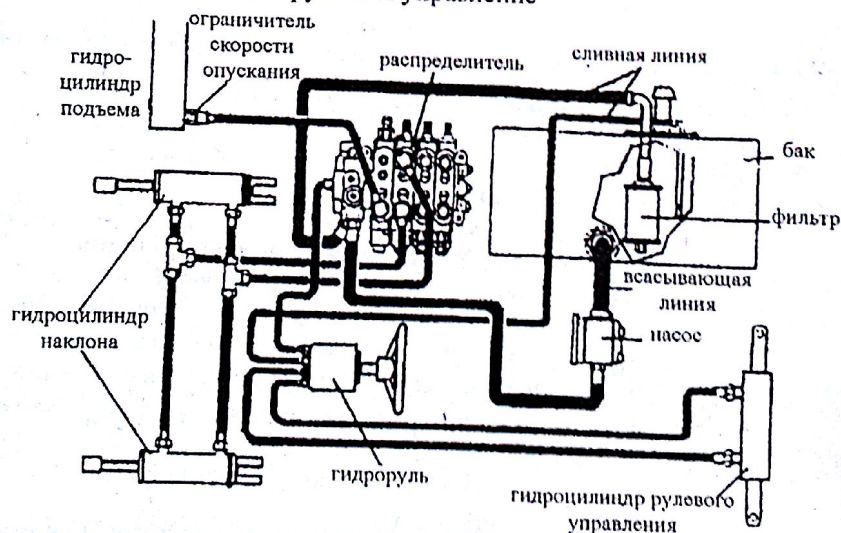
Гидравлическая система предназначена для привода в действие грузоподъемного механизма

Гидравлическая система состоит из следующих агрегатов:

1. Бак рабочей жидкости
2. Шестеренчатый насос
3. Фильтр
4. Гидрораспределитель золотникового типа
5. Один, два или три цилиндра подъема плунжерного типа одностороннего действия.
6. Два цилиндра наклона поршневого типа двустороннего действия.
7. Трубопроводы высокого и низкого давления.

Схема гидросистемы

Данная гидросистема типична для большинства современных погрузчиков. Гидросистема рабочего оборудования объединена с гидравлическим рулевым управлением



Бак рабочей жидкости

Бак рабочей жидкости (Р.Ж.) предназначен для хранения запаса Р.Ж., охлаждения Р.Ж. и удаления воздуха. В современных погрузчиках баком служит внутренняя полость коробчатой рамы. В пробке заливной горловины бака предусмотрен сапун для сообщения внутренней полости бака с атмосферой и щуп для измерения уровня рабочей жидкости в баке.

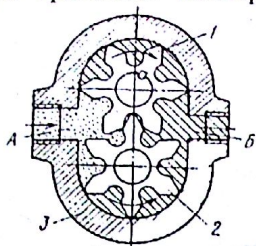
Шестеренный насос

На погрузчиках используются простые по конструкции и надежные в эксплуатации шестеренные насосы. При вращении шестерен Р.Ж. перемещается между зубьями и корпусом из всасывающей полости в нагнетательную полость.

А – всасывающая полость, Б – нагнетательная полость

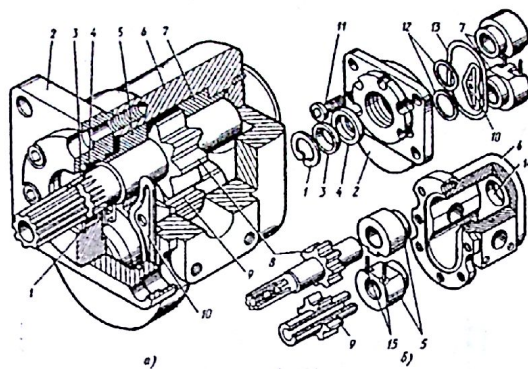
1,2 – шестерни

3 – корпус



а) насос в сборе, б) детали насоса.

1,3,12,13 – кольца уплотнения, 2 – крышка, 4 – уплотнение, 5,7 – втулки, 6 – корпус, 8,9-шестерни, 10-пластина, 11-винт, 14- отверстие, 15-проволоки.



Характеристики насоса:

1. Номинальное давление-16-20 Мпа (160-200 кгс/см²)

2. Подача - количество Р.Ж., подаваемое за определенное время.

Зависит от частоты вращения шестерен насоса, которая в свою очередь зависит от числа оборотов двигателя.

При увеличении числа оборотов двигателя возрастает подача и следовательно скорость подъема груза.

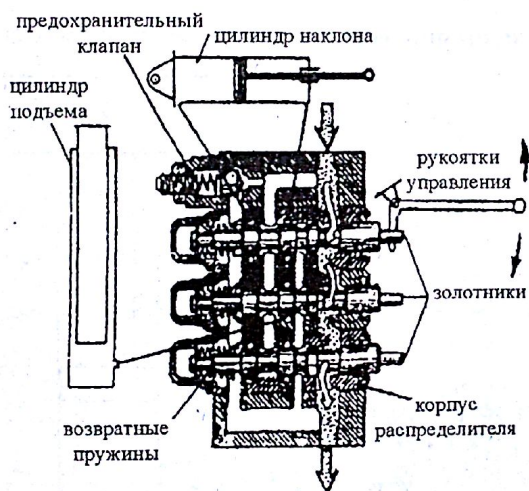
Фильтр

Устанавливается на сливной линии. Возможна установка фильтра на всасывающей линии насоса.

Применяются две конструкции фильтров:

1. Сетчатый фильтр, установленный внутри бака.

2. Бумажный, сменный фильтр в отдельном корпусе.



Гидрораспределитель

Предназначен для направления потоков рабочей жидкости в гидроцилиндры путем открытия или закрытия проходного сечения.

Применяются распределители золотникового типа. Каждый золотник управляет одной рабочей операцией (например, подъем-опускание груза). На данном рисунке третий золотник резервный.

Цилиндрические золотники имеют пояски и проточки. Перемещаются относительно корпуса распределителя с помощью рукояток управления. При перемещении проточки открывают проход рабочей жидкости в соответствующую полость цилиндра и слив рабочей жидкости в бак из второй полости. Возврат золотников в первоначальное положение происходит при помощи пружин. Золотник имеет нейтральное и два рабочих положения. На рисунке все золотники в

нейтральном положении. В данном случае рабочая жидкость, подаваемая насосом, свободно проходит через распределитель и возвращается в бак.

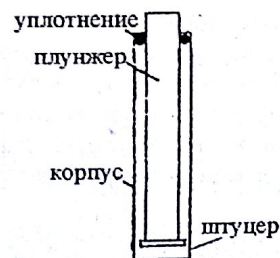
В корпусе распределителя обычно устанавливается предохранительный клапан.

Цилиндры

1. Цилиндр одностороннего действия плунжерного типа

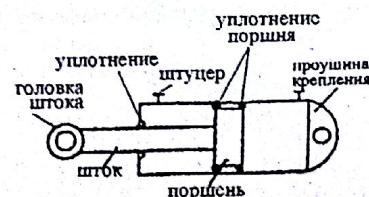
применяется для подъема груза.

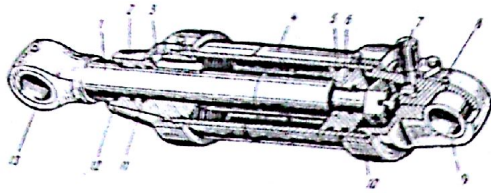
Данный цилиндр - одностороннего действия, так как: выдвигание плунжера (подъем груза) происходит под действием давления РЖ, а втягивание плунжера - под тяжестью груза и рабочего оборудования.



2. Цилиндр двустороннего действия поршневого типа

применяется для наклона грузоподъемника и привода сменных грузозахватных приспособлений, бокового перемещения каретки, сдвигения и раздвигения вилок



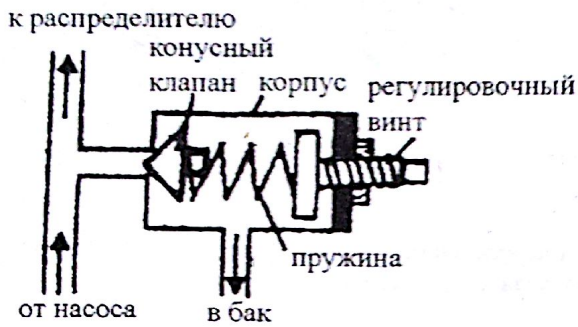


1-шток, 2,9-крышки, 3,7-сверления для подачи масла, 4-корпус, 5,11-манжеты, 6-поршень, 8-масленка, 10-гайка, 12-грязеуловитель, 13- головка штока

3.. Цилиндр двустороннего действия с двухсторонним штоком применяется для гидравлического рулевого управления.



Предохранительный клапан



Предназначен для защиты от превышения давления выше допустимого путем слива части Р.Ж. в бак. Обычно устанавливается в корпусе распределителя. Предохранительный клапан служит также для ограничения грузоподъемности погрузчика. Закрытие клапана осуществляется пружиной. Давление настройки зависит от величины сжатия пружины. Настройка осуществляется регулировочным винтом. Если давление в системе превысит давление настройки, Р.Ж. откроет клапан, преодолевая сопротивление пружины, при этом часть Р.Ж. возвращается в бак и давление в системе снижается. Повышение давления и

открытие клапана происходит в следующих случаях:

1. при подходе поршня цилиндра в крайнее положение
2. нагрузка на цилиндры превышает допустимую

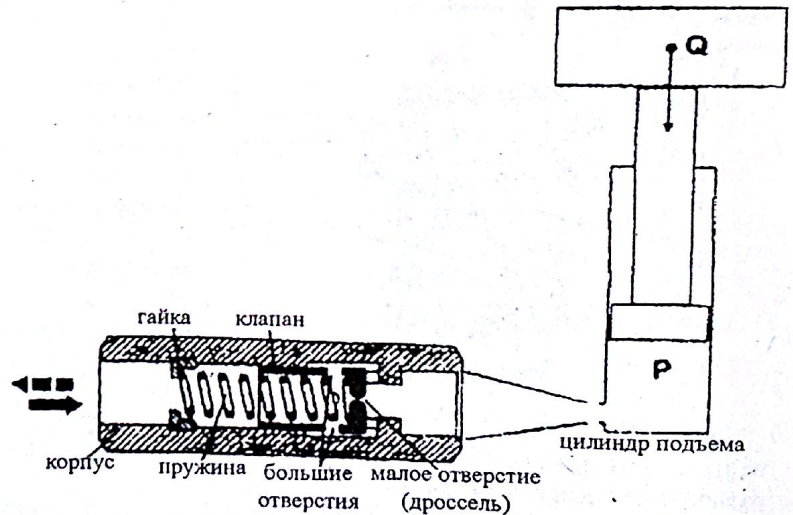
Регулировка клапана должна осуществляться квалифицированным слесарем. После регулировки клапан должен быть опломбирован.

Ограничитель скорости опускания (дрозсель постоянного расхода)

Предназначен для выравнивания скоростей опускания пустых вил и вил с грузом, а также для защиты от падения груза в случае обрыва трубопровода. Дроссель устанавливается непосредственно на цилиндре подъема груза. Чем больше вес груза Q , тем больше давление P в цилиндре подъема, следовательно, при опускании тяжелый груз быстрее вытеснит рабочую жидкость из цилиндра в бак, чем более легкий. При этом скорость опускания тяжелого груза может превысить безопасную. На рисунке изображено устройство, применяемое на погрузчиках производства фирмы «Balkansag».

В корпусе устройства установлен клапан, имеющий несколько боковых отверстий большого диаметра и одно центральное отверстие малого диаметра (дрозсель).

При подъеме груза рабочая жидкость проходит в цилиндр подъема через большие отверстия. При опускании тяжелого груза давление рабочей жидкости смещает клапан влево, преодолевая усилие пружины. При этом большие отверстия перекрываются корпусом, а рабочая жидкость течет через дроссельное отверстие. Оно ограничивает расход жидкости, а, следовательно, и скорость опускания груза.



1.2. ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

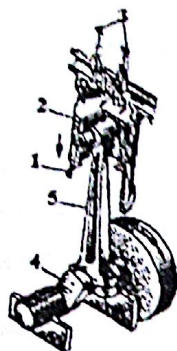
1.2.1. НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

Двигатели внутреннего сгорания, устанавливаемые на погрузчиках, предназначены для обеспечения передвижения погрузчика и работы гидравлической системы рабочего оборудования и рулевого управления

Устройство простейшего одноцилиндрового двигателя

Простейший двигатель внутреннего сгорания представляет собой цилиндр (1) внутри которого находится поршень (2), соединенный при помощи шатуна (5) с коленчатым валом (4)

Для впуска в цилиндр воздуха или топливно-воздушной смеси и выпуска продуктов сгорания в цилиндре имеются отверстия, закрываемые клапанами (3)



- 1 - цилиндр
- 2 - поршень
- 3 - клапан
- 4 - коленчатый вал с маховиком
- 5 - шатун

Принцип действия

Свое название двигатели внутреннего сгорания получили потому что топливовоздушная смесь сгорает внутри цилиндра.

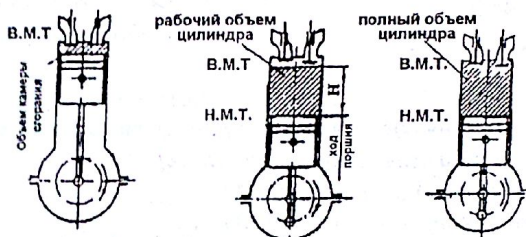
Возникающие при этом продукты сгорания - газы толкают поршень.

Шатун и коленчатый вал преобразуют поступательное движение поршня во

вращательное движение коленчатого вала.



Характеристики двигателя внутреннего сгорания



В М Т - верхняя мертвая точка

Н М Т - нижняя мертвая точка

Степень сжатия = полный объем цилиндра/объем камеры сгорания показывает во сколько раз в цилиндре сжимается топливовоздушная смесь или воздух. Степень сжатия карбюраторных двигателей 7-9 дизельных двигателей 16-18 (до 20). На погрузчиках устанавливаются четырехтактные дизельные или карбюраторные (газовые, бензиновые, бензин/газ) двигатели.

Такт - ход поршня от одной мертвой точки до другой осуществляемый за пол-оборота (180°) коленчатого вала.

Рабочий цикл четырехтактного двигателя

КАРБЮРАТОРНОГО (бензинового или газового)	ДИЗЕЛЬНОГО
1-й такт - ВПУСК	
поршень движется к НМТ, давление в цилиндре ниже атмосферного, открыт впускной клапан	
В цилиндр через открытый впускной клапан поступает рабочая смесь из карбюратора Рабочая смесь - смесь паров бензина или газа в газообразном состоянии и очищенного в воздухоочистителе (воздушном фильтре) воздуха	В цилиндр через открытый впускной клапан поступает очищенный в воздухоочистителе (воздушном фильтре) воздух
2-й такт - СЖАТИЕ	
поршень движется к ВМТ, впускной и выпускной клапана закрыты, давление в цилиндре увеличивается	
Рабочая смесь внутри цилиндра сжимается до давления 0,8-1,5 МПа (8 - 15 кгс/см ²) ее температура достигает 300 - 450°С. В конце такта сжатия между электродами свечи зажигания образуется электрическая искра которая воспламеняет сжатую рабочую смесь.	Воздух внутри цилиндра сжимается до давления 3,5 - 5 МПа (35-50 кгс/см ²) его температура достигает 500 - 700°С. В конце такта сжатия в цилиндр через форсунку впрыскивается и распыляется дизельное топливо. Топливо в форсунку подается от топливного насоса высокого давления (ТНВД) Внутри цилиндра образуется рабочая смесь которая самовоспламеняется от высокой температуры сжатого воздуха

3-й такт - РАБОЧИЙ ХОД	
Поршень движется к НМТ, оба клапана закрыты	
В цилиндре происходит горение рабочей смеси с выделением большого количества тепла	Продукты сгорания расширяются, давления внутри цилиндра резко возрастает, толкая поршень к НМТ
4-й такт - ВЫПУСК	
Поршень движется к ВМТ, открыт выпускной клапан	
Под действием остаточного давления продукты сгорания удаляются в атмосферу через открытый выпускной клапан	
Остатки отработанных газов выталкиваются из цилиндра поршнем при его движении к ВМТ	

Классификация двигателей внутреннего сгорания

ДВС классифицируют по следующим основным признакам:

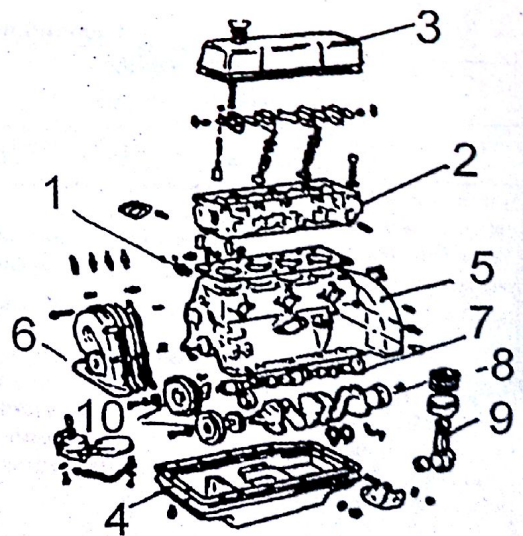
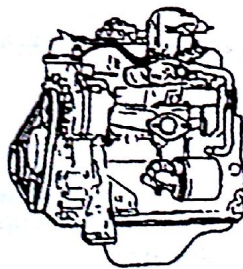
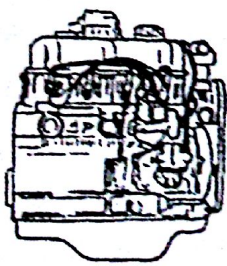
По назначению	- транспортные, стационарные и специального назначения
По способу осуществления рабочего цикла	- четырехтактные, двухтактные
По роду применяемого топлива	- дизельные, бензиновые, газовые, смешанного топлива: газ-бензин
По способу образования горючей смеси	- с внутренним смесеобразованием (дизели) - с внешним смесеобразованием (карбюраторные, бензиновые и газовые)
По способу воспламенения горючей смеси	- с принудительным зажиганием (бензиновые, газовые) - с самовоспламенением (дизели)
По способу охлаждения	- с жидкостным охлаждением - с воздушным охлаждением
По числу цилиндров	- одно-, двух-, трех-, четырех-, шести-, восьмицилиндровые
По расположению цилиндров	- с горизонтальными, с вертикальными или с V-образным расположением цилиндров

Общее устройство двигателя

Двигатель внутреннего сгорания состоит из следующих деталей, механизмов и систем:

1. Корпусные детали двигателя (остов двигателя)
2. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)
3. Газораспределительный механизм (ГРМ)
4. Система смазки
5. Система охлаждения
6. Система питания

Общий вид двигателя и его основные детали



1. Блок-картер
2. Головка цилиндров
3. Клапанная крышка
4. Поддон картера
5. Картер маховика
6. Картер распределительных шестерок
7. Распределительный вал
8. Коленчатый вал
9. Шатун с поршнем
10. Распределительные шестерни

1.2.2. ОСТОВ ДВИГАТЕЛЯ (КОРПУСНЫЕ ДЕТАЛИ)

Остов двигателя состоит из следующих деталей

Блок-картер (5); Головка цилиндров (2); Клапанная крышка (3); Поддон картера (4); Картер маховика (5); Картер распределительных шестерен (6).

Блок-картер представляет из себя отливку сложной формы из чугуна или алюминиевого сплава. Внутри блока монтируется кривошипно-шатунный механизм, снаружи устанавливаются агрегаты и детали двигателя. Внутренние полости блока образуют рубашку охлаждения. Головка цилиндров - отливка сложной формы с внутренними полостями и каналами, изготавливается из чугуна или алюминиевого сплава. Нижняя часть головки образует камеры сгорания двигателя. В ней устанавливаются свечи зажигания или форсунки и свечи накапливания в дизельных двигателях. В головке имеются каналы для подачи рабочей смеси (воздуха) и отвода отработанных газов. В головке и на верхней ее части монтируется клапанный механизм.

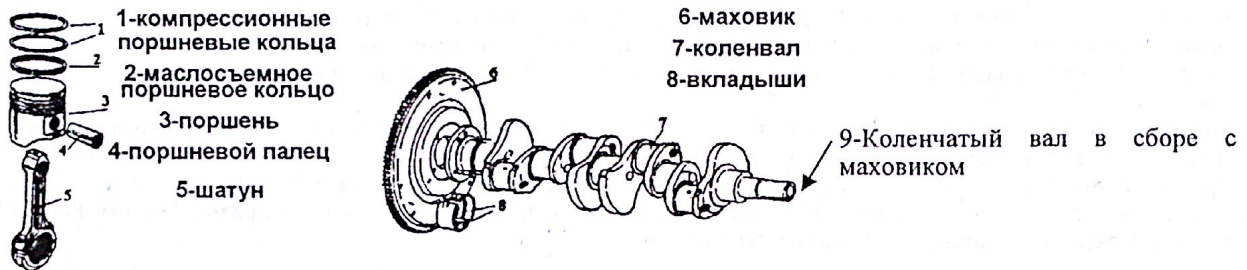
Поддон картера обычно стальной штампованный. Поддон закрывает блок снизу, образуя замкнутый объем и одновременно служит резервуаром для масла.

В картере маховика и в картере распределительных шестерен находятся соответственно маховик коленчатого вала и распределительные шестерни.

1.2.3. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ (КШМ)

Кривошипно-шатунный механизм предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.

КШМ состоит из следующих деталей:



Коленчатый вал преобразует возвратно-поступательное движение поршней, при этом сам приводится во вращение. От вращающегося коленвала через распределительные шестерни или клино-ременные передачи приводятся в работу все механизмы и системы, обеспечивающие работу двигателя. Коленчатый вал состоит из ряда коренных и шатунных шеек соединенных щеками. Количество шатунных шеек равно количеству цилиндров (у рядных двигателей), количество коренных шеек всегда на одну больше чем шатунных. Учитывая высокую частоту вращения коленчатого вала - коленвал в сборе с маховиком балансируется на специальных балансировочных станках.

Маховик накапливает энергию вращения коленчатого вала в такте рабочего хода и отдает ее заставляя коленвал вращаться во вспомогательных тактах рабочего цикла по инерции. На маховик напрессован зубчатый венец, через который вращение передается от шестерни стартера к коленчатому валу при запуске двигателя.

Баббитовые вкладыши обеспечивают подвижное соединение коленчатого вала с блок-картером и нижними головками шатунов, играя роль подшипников скольжения.

В коренных вкладышах коленчатый вал вращается, а посредством шатунных соединяется с шатунами.

Упорные кольца ограничивают осевое перемещение коленчатого вала.

Шатуны передают усилия от поршня на коленчатый вал при движении поршня вниз в такте рабочего хода и от коленчатого вала на поршень во всех остальных тактах.

Поршневой палец обеспечивает соединение поршня с верхней неразъемной головкой шатуна.

Поршневые компрессионные кольца уплотняют зазор между поршнем и цилиндром препятствуя утечке газов из пространства над поршнем в картер двигателя и создают давление в цилиндрах.

Поршневые маслосъемные кольца препятствуют уносу масла с поверхности цилиндра в камеру сгорания снимая излишки масла с поверхности цилиндра и сбрасывая его в поддон картера.

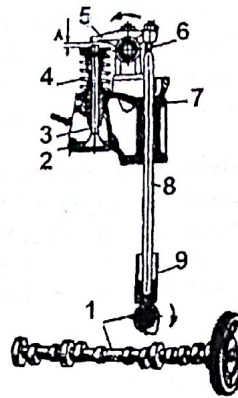
1.2.4. ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ (ГРМ)

Газораспределительный механизм предназначен для подачи в цилиндры двигателя рабочей смеси (воздуха - в дизелях) и выпуска из цилиндров отработанных газов путем своевременного открытия впускных и выпускных клапанов в соответствии с порядком работы цилиндров. В четырехцилиндровых рядных двигателях наиболее распространен следующий порядок работы цилиндров 1-3-4-2.

Угол поворота коленчатого вала	Номер цилиндра			
	1	2	3	4
0°-180°	Рабочий ход	Выпуск	Сжатие	Впуск
180°-360°	Выпуск	Впуск	Рабочий ход	Сжатие
360°-540°	Впуск	Сжатие	Выпуск	Рабочий ход
540°-720°	Сжатие	Рабочий ход	Впуск	Выпуск

ГРМ состоит из следующих деталей

1. Распределительные шестерни
2. Кулачковый распределительный вал
3. Толкатели
4. Штанги толкателей
5. Ось коромысел
6. Коромысла
7. Распорные пружины
8. Впускные клапана с пружинами
9. Выпускные клапана с пружинами



- 1-кулачковый вал,
- 2-седло клапана,
- 3-клапан,
- 4-пружина,
- 5-коромысло,
- 6-регулирующий винт,
- 7-головка цилиндров,
- 8-штанга,
- 9- толкатель.
- A- тепловой зазор.

Принцип действия ГРМ:

При вращении распредвала (1) кулачок своим выступом поднимает толкатель (9) и вместе с ним штангу толкателя (8) кверху. Штанга упираясь в регулировочный винт (6) поворачивает коромысло (5) вокруг оси коромысел в направлении стрелки. Боек коромысла нажимает на торец стержня клапана, при этом предварительно сжатая пружина клапана сжимается еще больше клапан отходит от седла, опускается внутрь цилиндра и открывает проход рабочей смеси (воздуху) или отработанным газам. Распределительный вал приводится во вращение через распределительные шестерни и поочередно, в нужный момент, открывает впускные в такте «впуска» и выпускные в такте «выпуска» клапана (см таблицу). В четырехтактных двигателях рабочий цикл осуществляется за два полных оборота (720°) коленчатого вала, при этом должен быть один раз открыт впускной клапан и один раз выпускной, т.е. распределительный вал должен сделать всего один оборот (360° С).

Передаточное число распределительных шестерен всегда равно 2, т.е. на шестерне распредвала в два раза больше зубьев чем на шестерне коленвала.

Тепловой зазор А служит для компенсации тепловых расширений деталей ГРМ при их нагреве. Величина теплового зазора может быть разной у различных двигателей, но наиболее часто она равна 0,30 мм. Регулируют тепловой зазор с помощью регулировочного винта.

1.2.5. СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Система смазки предназначена для уменьшения износа и охлаждения деталей двигателя путем подачи масла на их трущиеся поверхности.

В современных двигателях применяют комбинированную систему смазки когда часть деталей смазывается циркуляционно под давлением, а часть разбрызгиванием за счет образования масляного тумана.

Под давлением смазываются:

- Подшипники коленчатого вала
- Подшипники распределительного вала
- Ось коромысел
- Распределительные шестерки

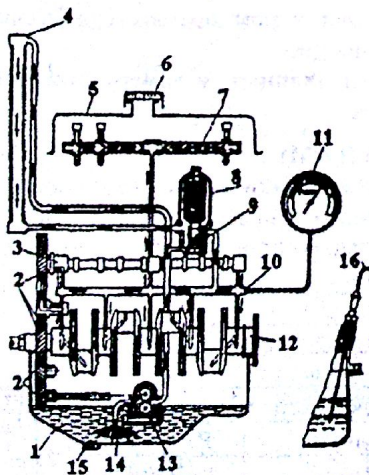
Разбрызгиванием смазываются.

- Цилиндры и поршни
- Кулачки распределительного вала
- Впускные и выпускные клапаны
- Распределительные шестерки (в некоторых моделях двигателей)

Система смазки включает в себя:

1. Поддон картера
2. Маслозаборник
3. Шестеренчатый смазочный насос с редукционным клапаном
4. Масляный фильтр
5. Маслоохладитель (масляный радиатор)
6. Главную масляную магистраль.

Схема работы



1. Поддон
2. Распределительные шестерни
3. Подшипники распределительного вала
4. Маслоохладитель
5. Клапанная крышка
6. Крышка заливной горловины
7. Ось коромысел
8. Фильтр
9. Клапаны
10. Главная масляная магистраль
11. Указатель давления масла
12. Подшипники коленчатого вала
13. Насос с редукционным клапаном
14. Маслозаборник
15. Сливная пробка
16. Маслоизмерительный стержень

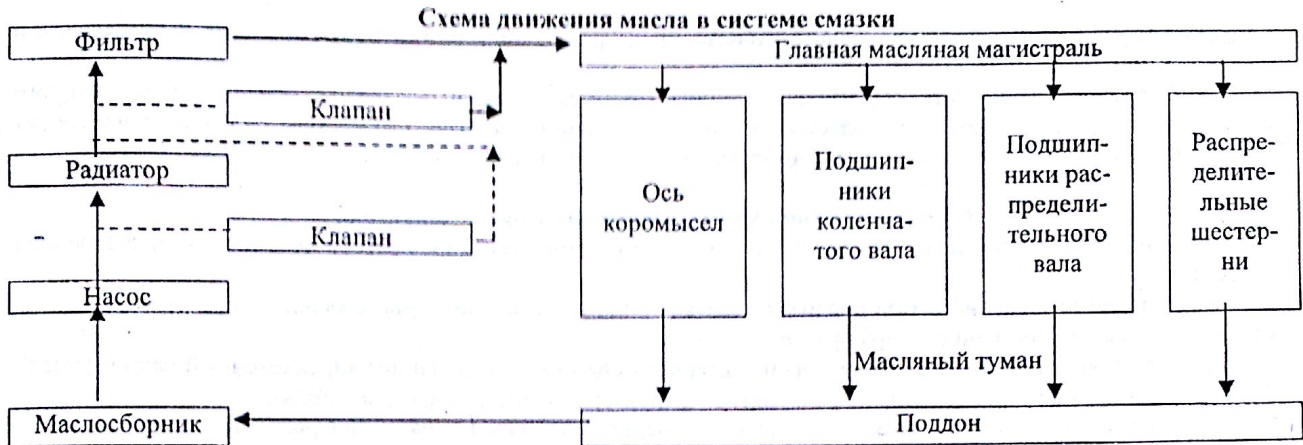
Принцип действия

Запас масла находится в поддоне (1) двигателя. Шестеренный насос (13) получает вращение от коленчатого вала (12) с помощью шестерен (2). Насос всасывает масло через сетчатый маслозаборник (14) и подает в маслоохладитель (4). Охлажденное масло очищается в фильтре (8) и направляется в главную масляную магистраль (10).

Из главной масляной магистрали масло подается к наиболее нагруженным деталям двигателя, коренным и шатунным подшипникам (12) коленчатого вала; подшипникам распределительного вала (3); распределительным шестерням (2); оси коромысел (7). Остальные детали (цилиндры, поршни, пальцы и т.д.) смазываются разбрызгиванием масла через масляные форсуны или специальные отверстия коленчатого вала. На детали также оседает масляный туман, образующийся в картере. Отработавшее масло стекает в поддон.

Для охлаждения масла применяются маслоохладители двух типов:

1. Воздушные охладители (радиаторы). Охлаждение масла потоком воздуха от вентилятора;
2. Жидкостные маслоохладители. Охлаждение масла потоком охлаждающей жидкости.



После запуска холодного двигателя густое масло не может пройти через радиатор из-за большого гидравлического сопротивления трубок радиатора (при этом давление в системе смазки выше нормального), открывається перепускной клапан и масло идет через клапан, минуя радиатор. По мере прогрева двигателя масло становится более жидким, давление в системе снижается, клапан закрывается, а нагретое масло поступает для охлаждения в радиатор и далее на фильтр.

Фильтр снабжен обводным клапаном. При низких температурах густое масло не может пройти через фильтрующий элемент и чтобы не оставить детали двигателя без смазки, масло поступает в главную масляную магистраль через обводной клапан, минуя фильтр. Так же работает клапан и в случае сильного загрязнения фильтра.

Для нормальной работы двигателя необходимо своевременно (не реже через 250 часов работы) менять масло в двигателе и масляный фильтр.

1.2.6. СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания предназначена для приготовления топливоздушнoй (рабочей) смеси, подачи ее в цилиндры двигателя и отвода отработанных газов.

Система питания включает в себя несколько систем

- систему воздухоподготовки,
- систему подачи топлива (топливную систему),
- систему отвода отработанных газов (выхлопную систему);
- карбюратор (в карбюраторных бензиновых и газовых двигателях)

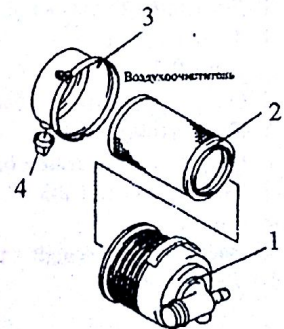
Система воздухоподготовки

Предназначена для подачи очищенного атмосферного воздуха в карбюратор или непосредственно в цилиндры двигателя в дизельных ДВС. Система воздухоподготовки состоит из:

- воздухозаборника;
- воздушного фильтра (воздухоочистителя);
- подающего трубопровода;
- впускного коллектора.

На современных погрузчиках применяются, как правило, воздухоочистители с сухим бумажным фильтрующим элементом.

1. корпус
2. фильтрующий элемент
3. крышка корпуса
4. пылесборник



На фильтре возможна установка датчика давления.

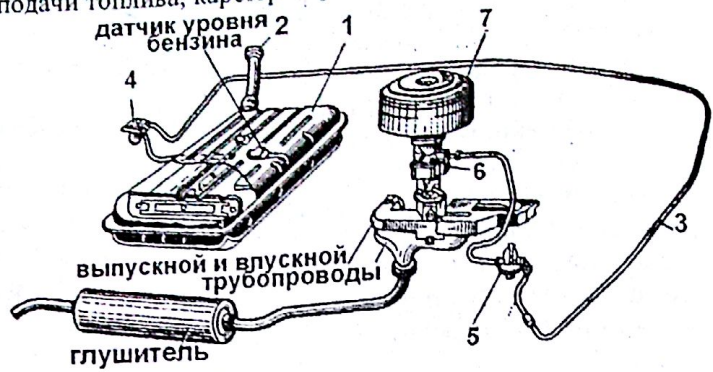
При загрязнении фильтра, сопротивление потоку воздуха через фильтр возрастает, датчик срабатывает и на приборном щитке загорается контрольная лампа.

Система питания карбюраторного бензинового двигателя

Состоит из системы воздухоподготовки, системы подачи топлива, карбюратора и выхлопной системы.

Схема системы питания

1. топливный бак
2. топливо-заливная горловина
3. топливопровод
4. фильтр-отстойник
5. топливный насос мембранного типа (бензонасос)
6. карбюратор
7. воздухоочиститель



Возможна установка второго топливного фильтра (фильтра тонкой очистки топлива) между бензонасосом и карбюратором.

В карбюраторе происходит образование топливоздушной смеси из паров бензина и очищенного атмосферного воздуха, которая подается в цилиндры двигателя, где сжимается и воспламеняется от электрической искры, образующейся на контактах свечей зажигания, приводя двигатель в работу.

Система питания карбюраторного газового двигателя

Состоит из системы воздухоподготовки, системы подачи топлива, карбюратора (смесителя) и выхлопной системы.

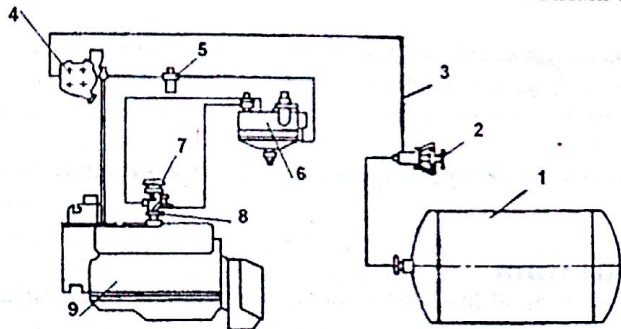
Система подачи сжиженного газа предназначена для очистки газа, снижения давления до рабочего и подачи газа в газообразном состоянии в карбюратор.

Система состоит из: баллона со сжиженным углеводородным газом (пропан-бутан, сжиженный нефтяной газ), фильтра с электромагнитным клапаном, регулятора (редуктора), карбюратора (смесителя).

Электромагнитный клапан предназначен для прекращения подачи газа из баллона в регулятор.

В системе возможна установка испарителя или собранного в одном корпусе редуктора-испарителя для превращения газа из жидкого в газообразное состояние путем подачи в испаритель нагретой жидкости из системы охлаждения двигателя.

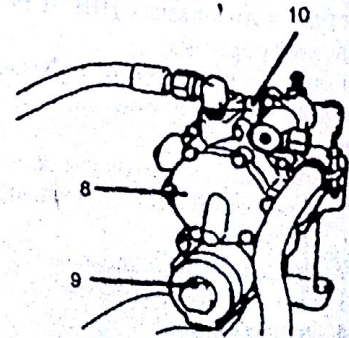
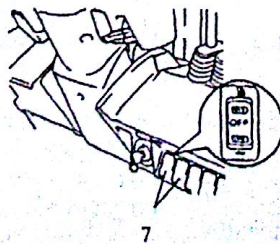
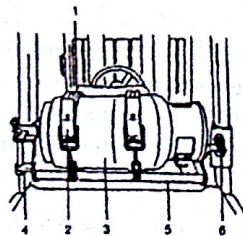
Схема системы питания.



- 1- баллон с СНГ
- 2- магистральный вентиль (электромагнитный клапан)
- 3- газопровод высокого давления
- 4- испаритель
- 5- магистральный фильтр
- 6- регулятор
- 7- смеситель
- 8- подставка под смеситель
- 9- двигатель

НАИМЕНОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ УСТРОЙСТВА LPG:

1. Ленточный хомут крепления бака
2. Фиксатор бака
3. Бак LPG
4. Опора кронштейна бака
5. Кронштейн бака
6. Стопор кронштейна бака
7. Выключатель LPG
8. Фильтр
9. Электромагнитный клапан
10. Регулятор



В карбюраторе (смесителе) происходит образование топливо-воздушной смеси из газа в газообразном состоянии и очищенного атмосферного воздуха, которая подается затем в цилиндры двигателя, где сжимается и воспламеняется от искры, образующейся на контактах свечей зажигания, приводя двигатель в работу.

Выхлопная система предназначена для отвода отработанных газов из цилиндров двигателя. Состоит из выпускного коллектора, приемной трубы, глушителя и выхлопной трубы.

Глушитель предназначен для снижения уровня шума от работающего двигателя и обезвреживания (нейтрализации) отработанных газов.

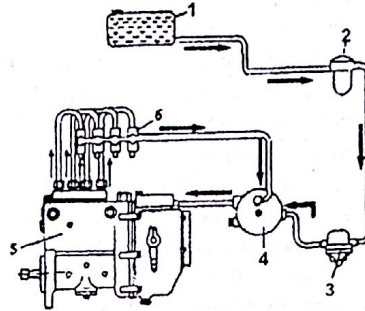
Система питания дизельного двигателя

Состоит из системы воздухоподготовки, системы подачи топлива и выхлопной системы.

Система подачи дизельного топлива (топливная система) предназначена для очистки топлива и подачи его через форсунки под высоким давлением в цилиндры двигателя.

Схема топливной системы:

1. топливный бак
2. фильтр грубой очистки (фильтр-отстойник)
3. подкачивающий насос
4. фильтр тонкой очистки
5. топливный насос высокого давления (ТНВД)
6. форсунки



1. насос ручной подкачки
2. пробка
3. фильтрующий элемент
4. датчик воды
5. отстойник для воды
6. сливной кран

Фильтр грубой очистки топлива предназначен для предварительной очистки топлива от крупных примесей и отделения конденсата (воды) поступающего вместе с топливом из бака. В фильтры-отстойники современных погрузчиков устанавливают датчик «наличия воды в топливном фильтре». При наличии воды в топливном фильтре датчик срабатывает и на приборной панели загорается лампа «Вода в топливном фильтре».

Подкачивающий насос предназначен для подачи топлива из бака и фильтра грубой очистки, через фильтр тонкой очистки топлива к топливному насосу высокого давления (ТНВД). Необходимость установки подкачивающего насоса вызвана большим гидравлическим сопротивлением фильтра тонкой очистки.

Подкачивающий насос обычно устанавливается на корпусе ТНВД и приводится в работу от эксцентрика на кулачковом вале ТНВД. В одном корпусе с подкачивающим насосом смонтирован ручной насос.

Ручной насос предназначен для удаления воздуха из системы перед пуском двигателя.

Фильтр тонкой очистки предназначен для окончательной очистки топлива от механических примесей.

Сменный фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки выполнен из прессованной бумаги, что и объясняет его большое гидравлическое сопротивление.

Топливный насос высокого давления предназначен для подачи топлива в цилиндры двигателя через форсунки в строго определенный момент (в конце такта «сжатия»). Давление топлива перед форсунками достигает величины 180-200 кгс/см².

Форсунки предназначены для впрыскивания и распыления дизельного топлива на мельчайшие частицы при подаче его в цилиндры двигателя. Устанавливают форсунки в резьбовые отверстия головки цилиндров.

Выхлопная система предназначена для отвода отработанных газов из цилиндров двигателя. Состоит из выпускного коллектора, приемной трубы, глушителя и выхлопной трубы.

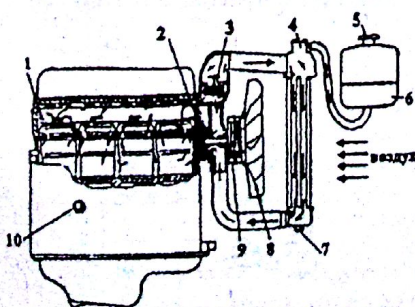
Глушитель предназначен для снижения уровня шума от работающего двигателя и обезвреживания (нейтрализации) отработанных газов.

1.2.7. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Система охлаждения предназначена для поддержания рабочей температуры двигателя в пределах 80-95° С. Типы системы охлаждения: жидкостная, воздушная.

Воздушная система охлаждения используется значительно реже жидкостной.

Жидкостная система охлаждения наиболее распространена в конструкциях двигателей, так как позволяет более эффективно и равномерно поддерживать рабочую температуру двигателя в пределах 80-95°С.



1. рубашки охлаждения блока и головки цилиндров
2. насос
3. термостат
4. радиатор
5. заливная пробка расширительного бачка
6. расширительный бачок
7. сливная пробка радиатора
8. вентилятор
9. шкив
10. сливная пробка рубашки охлаждения блока.

Рубашка охлаждения	- это специальные полости внутри блок-картера и головки цилиндров, по которым циркулирует охлаждающая жидкость.
Насос охлаждающей жидкости (помпа)	предназначен для обеспечения циркуляции жидкости в системе охлаждения двигателя. Насос центробежного типа состоит из рабочего колеса с лопатками специального профиля вращающегося внутри корпуса (улитки).
Радиатор	представляет из себя теплообменный аппарат, в котором происходит охлаждение нагретой в рубашке двигателя охлаждающей жидкости. Сердцевина Радиатора состоит из двух бачков (верхнего и нижнего) и сердцевины. Сердцевина радиатора представляет из себя несколько рядов трубок небольшого диаметра с плотно насаженными на них ребрами. Нагретая жидкость проходит из верхнего бачка в нижний по трубкам сердцевины. Охлаждение осуществляется потоком воздуха от вентилятора.
Термостат	предназначен для автоматического поддержания рабочей температуры двигателя в пределах 85-90°C и ускорения прогрева двигателя после его запуска. Термостат представляет из себя клапан, который автоматически открывается – закрывается при определенной температуре охлаждающей жидкости, омывающей его термочувствительный элемент. Открытие термостата начинается при температуре 65-70°C и при температуре 85-90°C термостат должен быть полностью открыт.
Расширительный бачок	предназначен для защиты системы охлаждения от повышения давления. В современных двигателях в качестве охлаждающей жидкости применяют антифриз или тосол. В состав этих низкозамерзающих жидкостей входит этилен-гликоль, который обладает большим коэффициентом объемного расширения. При нагревании объем охлаждающей жидкости значительно увеличивается (жидкость расширяется) и излишки жидкости из системы охлаждения поступают в расширительный бачок. При охлаждении жидкости из бачка возвращается в систему. В пробке расширительного бачка имеется отверстие или клапан через который жидкость выходит наружу при переполнении бачка в случае перегрева двигателя. Уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя должен находиться между метками «MAX» и «MIN» на корпусе расширительного бачка.
Сливные пробки рубашки охлаждения блока и радиатора	предназначены для слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения при ее замене.



Привод насоса и вентилятора осуществляется посредством клиноременной передачи от шкива на коленчатом вале двигателя.

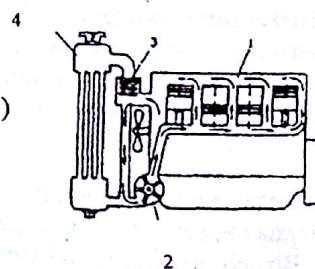
Режимы работы жидкостной системы охлаждения

Жидкостная система охлаждения работает в двух режимах:

1. Пусковой режим (по «малому кругу», минуя радиатор)
2. Рабочий режим (по «большому кругу», через радиатор).

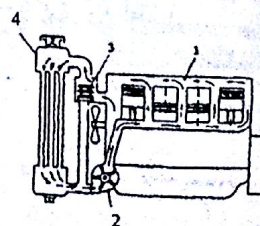


Пусковой режим
Насос (2) подает жидкость в рубашку охлаждения (1)



Жидкость омывает цилиндры двигателя, постепенно нагревается. Термостат (3) закрывает движение жидкости в радиатор (4), поэтому она возвращается к насосу и снова подается в рубашку охлаждения. Жидкость движется по «малому кругу» охлаждения, минуя радиатор. Система работает в пусковом режиме до нагрева охлаждающей жидкости до температуры начала открытия термостата.

Рабочий режим



При нагреве охлаждающей жидкости до температуры 65-70°C термостат (3) начинает автоматически открывать проход жидкости в радиатор (4).

При дальнейшем нагреве до рабочей температуры вся жидкость через клапан термостата (3) поступает в верхний бачок радиатора (4).

Охлажденная в радиаторе жидкость забирается насосом (2) для подачи в рубашку охлаждения (1). В этом случае жидкость движется по «большому кругу» охлаждения.

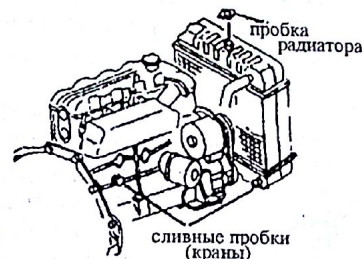
Как исключение допускается в качестве охлаждающей жидкости применять воду. При использовании воды расширительный бачок не требуется, т.к. вода увеличивает свой объем при нагревании незначительно.

Вода должна быть слита из системы охлаждения по окончании работы, если температура воздуха ниже 0°C. В противном случае лед, образующийся при замерзании воды, разрушит рубашку охлаждения и радиатор.

Заливка воды осуществляется через пробку радиатора.

Для ежедневного слива воды вместо сливных пробок целесообразно установить сливные краны.

Слив воды проводится при открытой пробке радиатора и кране отопителя.



1.3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПОГРУЗЧИКА

1.3.1. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО.

1. Источники тока:

- Аккумуляторная батарея
- Генератор переменного тока

2. Потребители тока:

- Система пуска двигателя (электрический стартер)
- Система зажигания (в карбюраторных двигателях)
- Устройства для облегчения пуска двигателя (в дизельных двигателях)
- Приборы освещения
- Приборы звуковой и световой сигнализации
- При установке на погрузчик кабины: вентилятор отопителя, стеклоочистители, стеклоомыватели, плафон освещения кабины, возможна установка кондиционера.

3. Контрольно-измерительные приборы и лампы

4. Аппаратура защиты

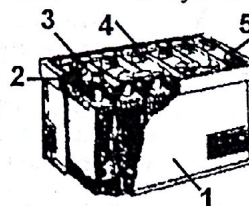
- Плавкие предохранители
- Выключатель массы
- Реле-регулятор напряжения

1.3.2. ИСТОЧНИКИ ТОКА.

Аккумуляторная батарея (АКБ)

Предназначена для подачи электроэнергии на электрический стартер при пуске двигателя и обеспечения работы потребителей тока при неработающем двигателе (габаритные огни, звуковой сигнал и т.п.), а также для обеспечения работы системы зажигания в карбюраторных двигателях в момент пуска.

1. корпус
2. положительная клемма (« + »)
3. пробка
4. переключатель
5. отрицательная клемма (« - »)



АКБ состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов, каждый из которых дает напряжение 2В. При последовательном соединении напряжение суммируется и на клеммах АКБ напряжение равно 12В. Если для работы электрооборудования погрузчика необходимо напряжение 24В, то устанавливают и последовательно соединяют две АКБ.

В корпусе АКБ, разделенном перегородками на отдельные аккумуляторные элементы (банки), установлены положительные и отрицательные пластины «решетчатого» типа. Решетки состоят из тонких горизонтальных ребер и толстых вертикальных. Внутри ячеек запрессовывают активную массу из оксидов свинца. Собранные и разделенные сепараторами (из мипласта и стекловолока) отрицательные и положительные пластины соединяют так, чтобы они образовали два общих вывода « + » и « - », которые затем последовательно соединяют в батарею. Сверху пластины закрыты предохранительным щитком из перфорированного пластика.

В корпус из кислотостойкого материала заливают электролит

- раствор серной кислоты в дистиллированной воде плотностью 1,27-1,28 г/см³. Уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше предохранительного щитка. С помощью положительной « + » и

отрицательной « - » клемм аккумулятор подключают к электрической цепи погрузчика Электрическая схема однопроводная, поэтому « + » подается по проводам, а « - » присоединяется к массе и ток проходит по металлическим деталям корпуса погрузчика.

Марки АКБ обозначаются, например, так:

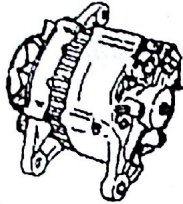
6 Ст 60, где 6 - количество аккумуляторов (банок) в батарее

Ст- обозначает, что батарея стартерная и служит для привода в работу электрического стартера

60 - электрическая емкость в ампер-часах (Ач)

Емкость батареи - это произведение тока в амперах на количество часов. Например, если к АКБ подключить электрическую лампочку, которая будет потреблять 1А тока, то такая лампочка будет гореть в течение 60 часов.

Генератор

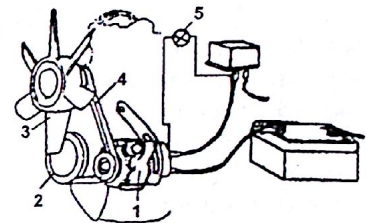


Предназначен для подачи электроэнергии потребителям при работающем двигателе и зарядки аккумуляторной батареи.

На современных двигателях устанавливают генераторы переменного тока с встроенным выпрямителем.

Генератор состоит из: неподвижной части - статора - с уложенными в него обмотками и подвижной части - ротора - с обмотками. Ротор вращается в статоре, на двух шариковых подшипниках. На конце вала ротора насажен шкив для привода генератора. Шкив снабжен крыльчаткой вентилятора, который обдувает генератор и охлаждает его. Привод осуществляется посредством клиноременной передачи от шкива на коленчатом вале двигателя. Напряжение возбуждения на обмотку ротора передается через графитовые щетки установленные на статоре в специальном щеткодержателе и коллекторные кольца, соединенные с началом и концом обмотки возбуждения ротора (установлены на вале ротора).

1. генератор
2. шкив на коленчатом вале двигателя
3. вентилятор системы охлаждения двигателя (обычно насажен на одном валу с насосом охлаждающей жидкости)
4. клиновой ремень
5. контрольная лампа «заряда аккумуляторной батареи».



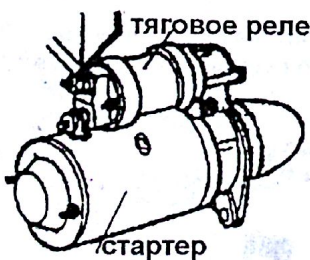
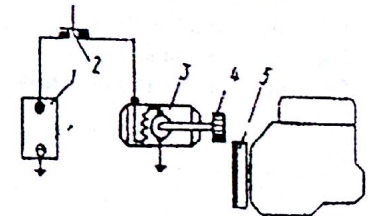
1.3.3 ПОТРЕБИТЕЛИ ТОКА.

Система пуска двигателя

Предназначена для дистанционного (из кабины машиниста) пуска двигателя погрузчика с помощью электрического стартера

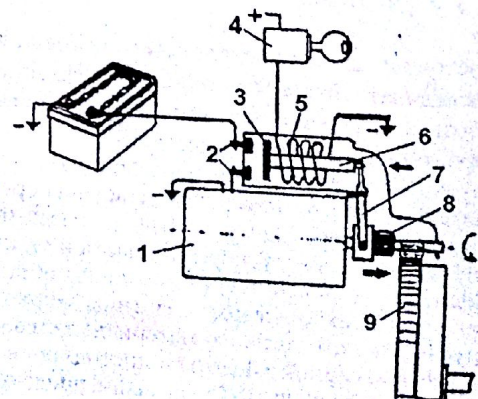
Система пуска состоит из аккумуляторной батареи, замка зажигания (включателя) и электрического стартера. Возможна установка в электрической цепи между замком зажигания и стартером промежуточного реле (реле стартера).

1. аккумуляторная батарея
2. контакты замка зажигания
3. стартер
4. шестерня стартера
5. зубчатый венец маховика двигателя



Стартер представляет из себя электрический двигатель постоянного тока состоящий из неподвижной части - статора с обмотками и подвижной части - якоря с обмотками. Статор крепится к блоку двигателя. Якорь вращается внутри статора на двух подшипниках скольжения (обычно это бронзовые втулки). Напряжение возбуждения на обмотки якоря подается через графитовые щетки и коллектор. Сверху на стартер устанавливается электромагнитное тяговое реле (втягивающее реле), которое обеспечивает дистанционное управление стартером

1. стартер
2. неподвижные контакты тягового реле
3. подвижный контакт тягового реле
4. замок зажигания
5. электромагнитная катушка реле
6. якорь
7. рычаг
8. подвижная шестерня с обгонной муфтой (бендикс)
9. зубчатый венец маховика двигателя



При подаче напряжения от АКБ через контакты замка зажигания (4) на катушку электромагнитного тягового реле (5) катушка начинает работать как электромагнит, перемещая якорь (6) влево. При этом замыкаются контакты (2 и 3) силовой цепи стартера и в обмотки стартера подается напряжение. Несколько ранее поворотом рычага стартера (8) шестерня стартера (7) перемещается вправо и входит в зацепление с зубчатым венцом маховика двигателя (9), заставляя коленчатый вал вращаться. При выключении замка, контакты под действием пружины размыкаются и шестерня стартера выходит из зацепления с зубчатым венцом.

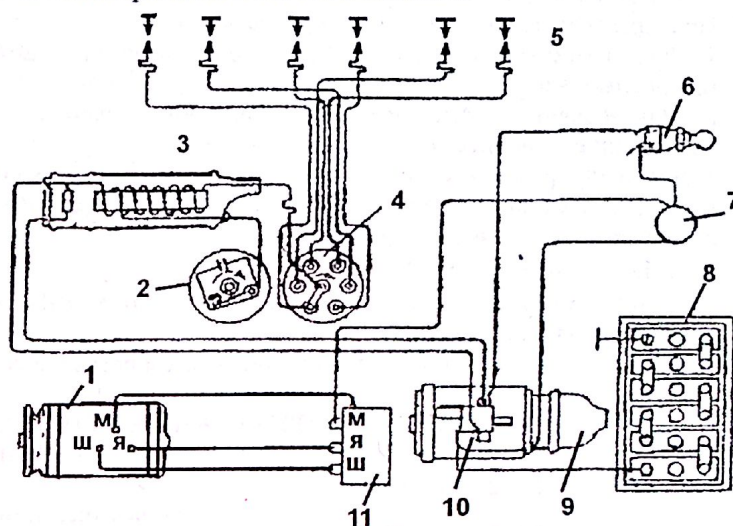
Система зажигания

Предназначена для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах карбюраторных двигателей.

Система зажигания состоит из аккумуляторной батареи, генератора, замка зажигания, катушки зажигания, прерывателя-распределителя (трамблера), высоковольтных проводов и свечей зажигания.

Схема батарейной системы зажигания

1. генератор
2. прерыватель
3. катушка
4. распределитель
5. контакты свечей зажигания
6. замок зажигания
7. амперметр
8. аккумуляторная батарея
9. стартер
10. втягивающее реле стартера
11. реле-регулятор



Катушка зажигания представляет собой повышающий трансформатор, в котором напряжение повышается от 12В (напряжение бортовой электрической сети) до 20000В (между контактами свечей зажигания). Катушка зажигания состоит из сердечника, первичной обмотки (несколько десятков витков достаточно толстой медной проволоки) и вторичной обмотки (несколько тысяч витков тонкой медной проволоки).

Напряжение 12В на первичную обмотку катушки подается через контакты прерывателя. При размыкании контактов в первичной обмотке пропадает электрический ток и в результате самоиндукции во вторичной обмотке возникает очень высокое напряжение необходимое для нормальной работы свечей зажигания. Распределитель распределяет высокое напряжение по высоковольтным проводам на свечи зажигания в соответствии с последовательностью работы цилиндров двигателя (например на 1-3-4 и 2 цилиндры). Прерыватель и распределитель объединены в одном электрическом приборе прерывателе-распределителе (трамблере). При вращении кулачкового вала трамблера кулачки размыкают контакты прерывателя. Одновременно с этим контактная пластина, установленная на роторе (бегунке) поочередно соединяет центральный высоковольтный провод, идущий от катушки зажигания с высоковольтными проводами свечей зажигания 1, 3, 4 и 2 цилиндров путем замыкания контактов в крышке трамблера. Свечи зажигания имеют два контакта минусовой (сидящий на «массе» головки цилиндров двигателя) и плюсовой, на который подается по высоковольтным проводам напряжение порядка 20000В искрообразование происходит в зазоре между контактами свечей зажигания. Зазор между контактами сравнительно невелик, например для контактной системы зажигания обычно 0,6-0,7 мм, для бесконтактной транзисторной системы зажигания 0,8-0,9 мм, но учитывая очень высокое электрическое сопротивление даже такой тонкой воздушной прослойки на плюсовой контакт необходимо подавать высокое напряжение. Если зазор в свечах увеличен, образовался нагар на контактах или низко напряжение - образование на контактах нормальной искры невозможно.

Устройства для облегчения пуска двигателя

Предназначены для облегчения пуска дизельного двигателя при низких температурах наружного воздуха (ниже + 5°C).

К ним относятся:

1. Свечи накалывания
2. Электрофакельный подогреватель воздуха поступающего в цилиндры
3. Электрические нагреватели масла в поддоне двигателя, охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения или топлива в баке, топливопроводах, фильтрах

Наиболее просты безопасны и достаточно эффективны свечи накалывания. Поэтому ими снабжают почти все дизельные двигатели малой и средней мощности. Свечи накалывания устанавливаются в головку цилиндров и служат для предпускового подогрева воздуха в камерах сгорания всех цилиндров двигателя. Воздух подогревается от раскаленной спирали свечи накалывания при пропускании через спираль электрического тока от АКБ. Время работы свечей ограничено так как спираль может сгореть, и должно строго соответствовать

инструкций. В современных двигателях свечи накаливания отключаются автоматически. Все вышеперечисленные устройства включаются перед пуском двигателя, поэтому их еще называют устройствами или системами предпускового подогрева.

1.3.4. ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, СВЕТОВОЙ И ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.

Приборы освещения (световые приборы) предназначены для обеспечения работы погрузчика в условиях недостаточной освещенности мест производства работ и являются дополнительными источниками света.

К ним относятся:

1. Фары переднего хода (возможна установка фары искателя).
2. Фары заднего хода В целях повышения безопасности возможен мигающий режим работы фар заднего хода при включении рычага реверса в положение «движение назад».

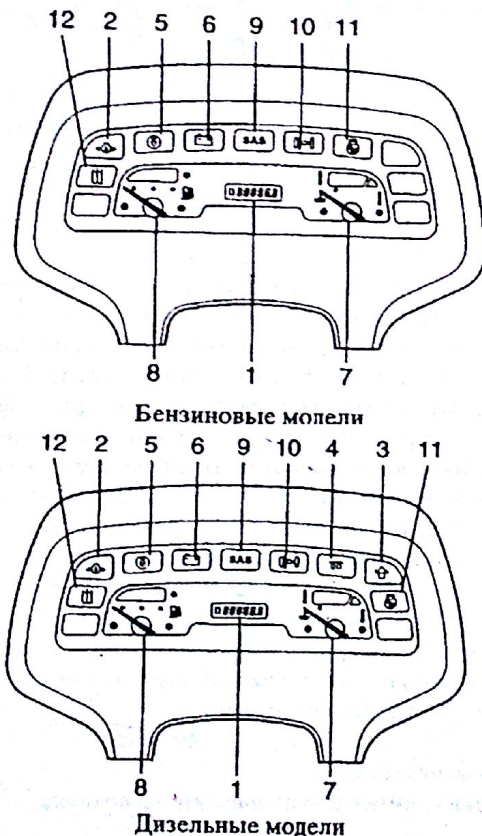
Приборы световой сигнализации предназначены:

1. Для обозначения транспортного средства на проезжей части в условиях недостаточной видимости - габаритные огни.
2. Для подачи предупредительных сигналов о начале движения, изменении направления движения или намерении остановиться - указатели поворота.
3. Для предупреждения о начале торможения или остановке погрузчика - стоп-сигналы.

Приборы звуковой сигнализации предназначены для обеспечения безопасности движения и контроля за состоянием механизмов и систем погрузчика.

1. Звуковой сигнал
2. Автоматический звуковой сигнал заднего хода. Работает при включении рычага реверса в положение «движение назад»
3. Звуковой сигнал аварийного состояния систем погрузчика

1.3.5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ИНДИКАТОРНЫЕ (КОНТРОЛЬНЫЕ) ЛАМПЫ



Объединенный центр контроля

Лампочка подсветки измерительного прибора предусмотрена для легкого считывания данных измерительного прибора в ночное время. Она загорается когда переключатель управления светом будет установлен в положение ON.

1. Счетчик часов используется также для диагностики SAS
2. Предупреждающая лампочка давления масла в двигателе.
3. Предупреждающая лампочка седиментра (дизельные модели)
4. Индикаторная лампочка накала.
5. Предупреждающая лампочка воздухоочистителя
6. Предупреждающая лампочка зарядки
7. Указатель температуры охлаждающей жидкости
8. Указатель уровня топлива
9. Предупреждающая лампочка SAS (модели SAS)
10. Индикаторная лампочка блокировки качания (модели SAS)
11. Предупреждающая лампочка контроля самоходной скорости (по заказу)
12. Предупреждающая лампочка малого рычага (по заказу)

Метод проверки каждой предупреждающей лампочки

- (1) Проверьте, пожалуйста, все ли предупреждающие лампочки включились, когда выключатель зажигания был повернут в положение ON.
- (2) Если какая-либо лампочка не включилась, то может быть эта лампочка перегорела. Проверьте



лампочку.

Примечание: Используйте переключатель управления светом для проверки лампочки освещения приборов.

Счетчик часов также функционирует в качестве индикатора диагностики SAS (модели SAS) Измерительный прибор работает только тогда, когда выключатель зажигания включен.

Он указывает общее количество часов работы транспортного средства. Цифра, находящаяся в крайней правой позиции равна 1/10 часа. Используйте данный измерительный прибор для определения времени проведения периодического технического обслуживания и записи часов работы.

Модели SAS

Дисплей счетчика часов будет попеременно указывать код ошибки и показание счетчика часов в моделях SAS.



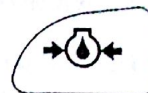
Предупреждающая лампочка давления масла в двигателе

Она включается для указания низкого давления масла в системе смазки двигателя во время работы двигателя.

1. В нормальных условиях лампочка загорается при включении выключателя зажигания и гаснет, когда двигатель запускается

2. Если лампочка загорается во время работы двигателя, то либо количество моторного масла недостаточное, либо система смазки вышла из строя. Прекратите работу немедленно.

Примечание: Предупреждающая лампочка давления моторного масла не указывает уровень масла. Проверьте уровень масла с помощью указателя уровня масла перед началом работы



Предупреждающая лампочка седиментра (Дизельные модели)

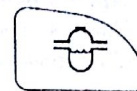
Седиментр является устройством для отделения воды от топлива

1. Предупреждающая лампочка загорается для указания того, что вода в седиментре превысила предварительно определенный уровень во время работы двигателя

2. В нормальных условиях лампочка загорается при включении выключателя зажигания и гаснет когда двигатель запускается

Предостережение

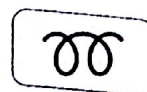
Продолжение работы при включенной лампочке может стать причиной заедания топливного насоса и повредить насос.



Индикаторная лампочка накала

Указывает прогрев запальных свечей. Когда выключатель зажигания включен лампочка загорается и начинается прогрев запальных свечей. Лампочка выключается автоматически, когда прогрев свечей будет закончен. Двигатель будет легко заводиться, когда запальные свечи будут прогреты

Примечание: Индикаторная лампочка включается на 2 секунды когда температура охлаждающей жидкости двигателя превысит 50°C



Предупреждающая лампочка воздухоочистителя

1. Данная лампочка загорается когда элемент воздухоочистителя засоряется во время работы двигателя

2. В нормальных условиях лампочка загорается при включении выключателя зажигания и гаснет когда двигатель запускается

3. Если лампочка включится во время работы двигателя, остановите двигатель и очистите элемент и пылезащитную крышку.

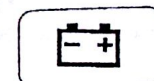


Предупреждающая лампочка зарядки аккумуляторной батареи

1. Данная лампочка загорается для указания отклонения от нормы в системе зарядки во время работы двигателя

2. В нормальных условиях лампочка загорается при включении выключателя зажигания и гаснет когда двигатель запускается

3. Если лампочка загорается во время работы двигателя прекратите работу немедленно проверьте ремень вентилятора на порезы или ослабление отрегулируйте его и снова запустите двигатель. Если лампочка не выключается система генерации может быть вышла из строя.



Указатель температуры охлаждающей жидкости

Указывает температуру охлаждающей жидкости двигателя

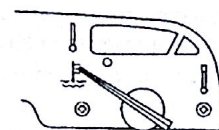
1. Работает при включенном выключателе зажигания

2. В нормальном состоянии указатель находится в центре зеленой зоны

3. Если указатель находится в красной зоне, то двигатель наверное перегрет. Остановите транспортное средство в безопасном месте, оставьте двигатель работать на холостом ходу в течение некоторого времени и остановите двигатель когда температура понизится до рабочей.

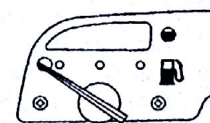
4. Временный перегрев может быть вызван утечкой или недостаточным уровнем охлаждающей жидкости двигателя, ослаблением ремня вентилятора или другим отклонением от нормы в системе охлаждения.

Проверьте систему охлаждения.



Указатель уровня топлива (За исключением моделей LPG)

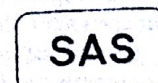
Указывает уровень топлива в топливном баке в диапазоне 0-100. Потребуется немного времени для стабилизации указания после заправки топлива и включения выключателя зажигания.



Предупреждающая лампочка SAS (модели SAS)

Когда выключатель зажигания будет включен, данная лампочка должна загореться. После запуска двигателя предупреждающая лампочка SAS должна погаснуть. Тогда можно полагать,

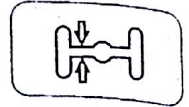
что SAS функционирует нормально. Если данная предупреждающая лампочка ведет себя так, как описано в



- каком-либо из нижеперечисленных случаев, то система, надо полагать, является неисправной.
- Предупреждающая лампочка SAS не загорается при включении выключателя зажигания.
 - Предупреждающая лампочка SAS может мигать во время эксплуатации транспортного средства.

Индикаторная лампочка блокировки качания (модели SAS)

Когда выключатель зажигания будет включен, данная лампочка должна загореться. После запуска двигателя индикаторная лампочка блокировки качания должна погаснуть. Тогда можно полагать, что цилиндр блокировки качания функции SAS работает нормально. Эта лампочка сообщает оператору, что транспортное средство поддерживается четырьмя передними и задними колесами при заблокированном цилиндре блокировки под воздействием функции SAS. Данная лампочка погаснет после отблокировки цилиндра блокировки.



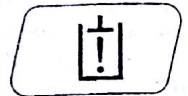
Предупреждающая лампочка контроля скорости (по заказу)

Данная лампочка загорается для сообщения оператору, что контроллер скорости является неисправным



Предупреждающая лампочка малого рычага (по заказу)

При включении выключателя зажигания в положение ON данная лампочка высветится и погаснет через две секунды. Это означает, что функции малых рычагов работают нормально. Если функционирование малых рычагов станет ненормальным, лампочка высветится для информирования об этом оператора.



Если предупреждающая лампочка малого рычага находится в одном из следующих состояний, то, возможно, где-то в системе имеются проблемы.

- Лампочка не высвечивается даже при повороте выключателя зажигания в положение ON.
- Лампочка высвечивается во время эксплуатации.

Указатель температуры масла гидротрансформатора

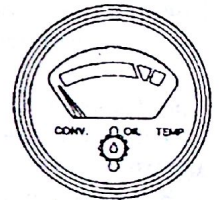
(Модели с гидротрансформатором по заказу)

Указывает температуру масла гидротрансформатора

1 Работает при включенном выключателе зажигания

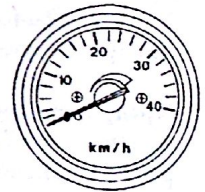
2 Указывает зеленую зону если температура масла является нормальной во время работы

3 Если во время работы датчик указывает красную зону, прекратите, пожалуйста работу проверьте уровень масла и добавьте масла если его недостаточно (См раздел по проверке масла гидротрансформатора для узнавания метода проверки и добавления)



Спидометр (По заказу)

Спидометр указывает скорость движения транспортного средства в км/ч. Эксплуатируйте пожалуйста транспортное средство на безопасной скорости.



Некоторые современные погрузчики имеют бортовой компьютер. В этом случае информация о неисправностях может выдаваться на дисплее в виде цифровых кодов или текстовых сообщений.

1.3.6. АППАРАТУРА ЗАЩИТЫ.

Предназначена для защиты электрооборудования от повреждения высоким напряжением или токами короткого замыкания.

К аппаратуре защиты относятся:

1. реле-регулятор напряжения
2. плавкие предохранители
3. выключатель «массы»

Реле-регулятор предназначен для автоматического поддержания напряжения, подаваемого генератором на зарядку АКБ в пределах 13,8-14,2В независимо от числа оборотов двигателя, для автоматического включения генератора в электрическую цепь после пуска двигателя, когда напряжение генератора превысит напряжение АКБ и для защиты от обратных токов.

Если напряжение, подаваемое реле-регулятором на зарядку АКБ будет недостаточно (например, около 13В), АКБ не будет заряжаться и постепенно разрядится.

Если напряжение будет слишком высоко (порядка 15В) аккумуляторная батарея будет сильно кипеть и возможно ее повреждение и даже разрушение («взрыв»).

Плавкие предохранители предназначены для защиты электрооборудования от повышения силы тока и токов «короткого замыкания». При повышении силы тока выше допустимой плавкая вставка предохранителя перегорает, цепь размыкается и ток не поступает в электрическую цепь, соответственно, не повреждает элементы электрооборудования.

Выключатель «массы» предназначен для защиты АКБ от саморазряда при длительной стоянке погрузчика и для аварийного отключения АКБ от электрической цепи погрузчика, устанавливается на «массовом» проводе между минусовой клеммой АКБ и корпусом погрузчика.

1.3.7. СИСТЕМА АКТИВНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ (SAS).

Система SAS – (система активной стабилизации, система повышения устойчивости) предназначена для повышения безопасности и улучшения условий работы машиниста погрузчика. Система SAS включает в себя следующие функции:

1. Активный синхронизатор рулевого управления

Ручка рулевого колеса всегда находится в определенном положении, которое соответствует положению колес управляемого моста при движении прямо.

Если ручка в угловом отношении не соответствует положению колес, то ее «неправильное» положение будет автоматически откорректировано при повороте рулевого колеса.

2. Задний стабилизатор активного контроля

При поворотах погрузчика на него действует центробежная сила, которая может привести к боковому опрокидыванию погрузчика. В этом случае система SAS блокирует задний мост погрузчика, исключая возможность его качания. При этом погрузчик будет опираться на площадку всеми четырьмя колесами, без отрыва одного из них от поверхности площадки.

Блокировка качания заднего моста осуществляется с помощью гидравлического цилиндра, соединяющего балку моста с рамой погрузчика.

Предупреждение: При блокировке качания заднего моста устойчивости погрузчика значительно возрастает, но это не означает, что погрузчик не может опрокинуться ни при каких обстоятельствах.

3. Активный контроль выравнивания вил

При отсутствии груза на вилах и нажатом переключателе наклона на рукоятке рычага наклона вилы автоматически останавливаются в горизонтальном положении (при вертикальной установке рамы грузоподъемного механизма).

Наклон рамы вперед дальше вертикального положения можно осуществить, не нажимая переключатель с помощью рычага наклона при изменении наклона рамы с переднего на задний и нажатом переключателе наклона.

При низком подъеме: - вилы остановятся в горизонтальном положении вне зависимости от наличия груза на них.

При высоком подъеме:

- Без погрузки вилы остановятся в горизонтальном положении;
- С грузом на вилах становится невозможным наклон рамы вперед;

Предупреждение: При наклоне рамы вперед с грузом большой массы, поднятым на большую высоту, нажатие переключателя наклона приведет к резкой остановке движения рамы вперед, что может привести к опрокидыванию погрузчика.

4. Активный контроль угла переднего наклона грузоподъемника

В зависимости от высоты подъема и нагрузки (массы груза) на вилах угол наклона рамы вперед автоматически контролируется и ограничивается.

При низком подъеме:

- Нет ограничения угла наклона рамы вперед вне зависимости от наличия и массы груза на вилах;

При высоком подъеме:

- Без нагрузки (с малой нагрузкой) нет ограничения угла наклона вперед;
- При средней нагрузке угол наклона вперед ограничен в пределах от 1 до 5 градусов;
- При большой нагрузке угол наклона рамы вперед ограничен до 1 градуса.

Предупреждение: * Никогда не поднимайте груз, если рама грузоподъемника при низком подъеме наклонена вперед - погрузчик может опрокинуться;

* При большой массе груза и высоком подъеме никогда не наклоняйте раму грузоподъемника вперед дальше ее вертикального положения – погрузчик может опрокинуться;

5. Активный контроль скорости наклона грузоподъемника назад

В зависимости от высоты подъема (вне зависимости от нагрузки) скорость наклона рамы назад автоматически контролируется и ограничивается.

При низком подъеме:

- Рама может быть наклонена назад на полной скорости вне зависимости от погрузок;
- При нажатом переключателе наклона, скорость наклона рамы назад будет замедляться;

При высоком подъеме:

- Скорость наклона рамы назад замедляется вне зависимости от нагрузки на вилах;

6. Блокировка подъема ключом

При неработающем двигателе (выключенном зажигании) вилы не будут опускаться вниз даже при нажатии рычага «подъема-опускания» в положение «опускание». Для принудительного опускания вил необходимо открыть клапан ручного перемещения вил вниз, расположенный сверху на масляном регулировочном клапане.

1.4. НЕИСПРАВНОСТИ ПОГРУЗЧИКА, ПРИ КОТОРЫХ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗАПРЕЩЕНА.

ДВИГАТЕЛЬ

- подтекание топлива, масла или охлаждающей жидкости;
- низкий уровень масла;
- низкий уровень охлаждающей жидкости;
- стук в кривошипно-шатунном механизме;
- низкое давление масла в системе смазки двигателя (мигает или горит контрольная лампа «давление масла в двигателе»);
- перегрев двигателя (стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости находится в красном секторе шкалы);
- неустойчивая работа двигателя на «холостых» оборотах (при внезапной остановке двигателя перестает работать гидрорудь);
- повышенное содержание вредных примесей в выхлопных газах. Черный или белый дым выходящий из выхлопной трубы дизельного двигателя.

ТРАНСМИССИЯ

- подтекание масла из трансмиссии
- низкий уровень масла в трансмиссии,
- не нормальная работа педали медленного движения.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ.

- порезы и трещины в пневматических шинах,
- низкое или не одинаковое давление в шинах,
- износ протектора шин,
- трещины и деформации (погнутости) краев колесных дисков,
- трещины в защитном ограждении,
- подтекание масла из картера ведущего моста.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

- подтекание масла из системы рулевого управления,
- увеличенный свободный ход (люфт) рулевого колеса,
- заедание или тяжелый ход рулевого колеса,
- плохая управляемость погрузчика при поворотах.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

- подтекание тормозной жидкости,
- низкий уровень тормозной жидкости,
- отсутствие свободного хода педали тормоза,
- отсутствие достаточного зазора между поликом и полностью нажатой педалью тормоза.
- низкая эффективность торможения (при скорости движения 10 км/час длина тормозного пути не должна превышать 2,5 м),
- погрузчик уводит в сторону во время движения (одно из колес не расторможено, тормозной барабан нагревается) или при нажатии на педаль тормоза (одно из колес не тормозится),
- не работает стояночный тормоз.

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ

- трещины и деформации рам,
- трещины в кlyках виl, износ пятки, несогласованность концов виl. Отсутствие или неисправность фиксаторов виl,
- слабое или не одинаковое натяжение грузоподъемных цепей. Трещины или износ звеньев цепей.
- заедание или шум (скрип, стуки, скрежет) при подъеме и опускании каретки.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- подтекание рабочей жидкости из цилиндров, шлангов высокого и низкого давления или резьбовых соединений,
- низкий уровень рабочей жидкости в баке,
- каретка поднимается толчками (из-за попадания воздуха в гидросистему),
- каретка с грузом большой массы не поднимается или поднимается с трудом (из-за низкого давления рабочей жидкости в гидросистеме),
- каретка не поднимается на полную высоту (из-за недостатка рабочей жидкости в гидросистеме),
- самопроизвольное опускание каретки с грузом или наклон грузоподъемника с грузом вперед (из-за износа золотника и корпуса гидрораспределителя)

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

- не работает звуковой сигнал,
- не работают стоп-сигналы, указатели поворотов.
- в темное время суток или в условиях недостаточной видимости не работают габаритные огни, фары переднего и фонари (фары) заднего хода,
- не работают контрольно-измерительные приборы и контрольные лампы,
- обрыв, расслоение или слабое натяжение ремня привода генератора,
- отсутствует заряд аккумуляторной батареи (горит контрольная лампа «заряда аккумуляторной батареи»)

СИСТЕМА SAS

- не нормальная работа системы SAS или отдельных ее функций (мигает предупреждающая лампочка SAS или на дисплее счетчика моточасов появляется код ошибки.

РАЗДЕЛ 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗЧИКОВ
2.1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОГРУЗЧИКОВ
2.1.1. РАБОЧЕЕ МЕСТО МАШИНИСТА
ПОГРУЗЧИКА.

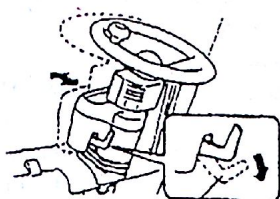
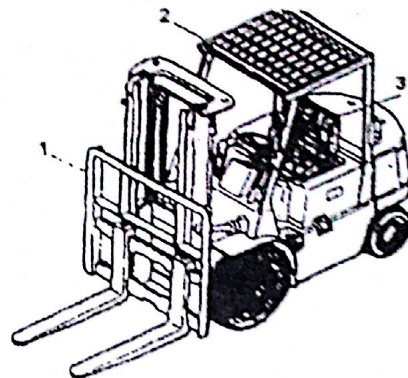
Оборудование защиты.

1. Предохранительная решетка - предохраняет от падения груза
 2. Ограждение кабины - предохраняет от травм при опрокидывании
 3. Ремень безопасности - надежно удерживает водителя на сиденье
- Рабочее место можно настроить в соответствии с размерами и массой своего тела

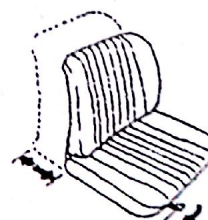
1. Продольное перемещение сиденья.
2. Угол наклона спинки сиденья.
3. Жесткость амортизаторов сиденья в зависимости от массы тела водителя.

4. Изменение наклона рулевой колонки

Для этого фиксаторы нужно установить в положение настройки, а по окончании настройки вернуть в первоначальное положение.

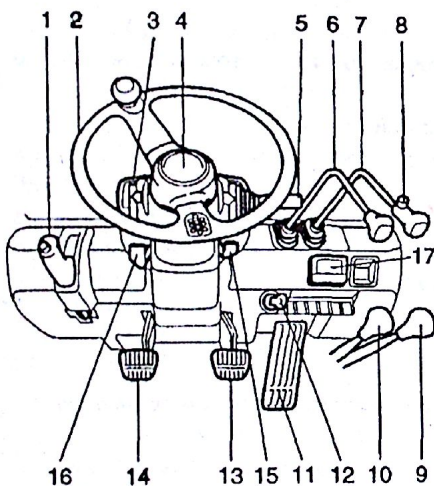


фиксатор



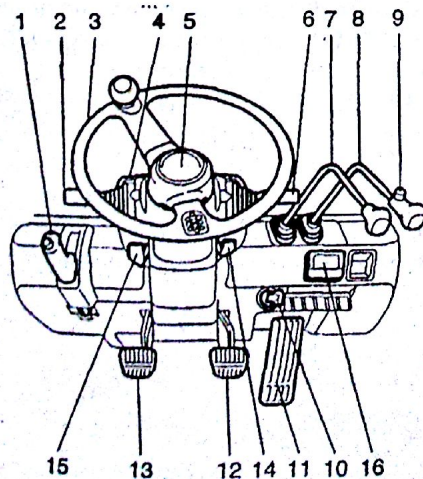
фиксатор

2.1.2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЗЧИКОМ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ.



1. Рычаг стояночного тормоза
2. Колесо рулевого управления
3. Объединенный центр контроля
4. Кнопка звукового сигнала
5. Переключатель сигналов поворотов и управления светом (по заказу)
6. Рычаг подъема
7. Рычаг наклона
8. Ручка-переключатель рычага наклона (Модели SAS)
9. Рычаг переключения реверса (вперед-назад)
10. Рычаг переключения передач (высокая-низкая скорость)
11. Педаль акселератора
12. Выключатель зажигания
13. Тормозная педаль.
14. Педаль сцепления
15. Рычаг регулировки наклона колеса рулевого управления
16. Рычаг отблокировки замка капота двигателя
17. Дисплей DPF (по заказу)

2.1.3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЗЧИКОМ С ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ.



16. Дисплей DPF (по заказу)

1. Рычаг стояночного тормоза
2. Рычаг реверса
3. Колесо рулевого управления
4. Объединенный центр контроля
5. Кнопка звукового сигнала
6. Переключатель сигналов поворотов и управления светом (по заказу)
7. Рычаг подъема
8. Рычаг наклона
9. Ручка-переключатель рычага наклона (Модели SAS)
10. Выключатель зажигания
11. Педаль акселератора
12. Тормозная педаль.
13. Педаль медленного движения и тормоза
14. Рычаг регулировки наклона колеса рулевого управления
15. Рычаг отблокировки замка капота двигателя