

Учебные материалы по дизельному
двигателю карьерного самосвала 16M33

Продукция Weichai Aftermarket
14 октября 2021 г.

16M33矿卡柴油机

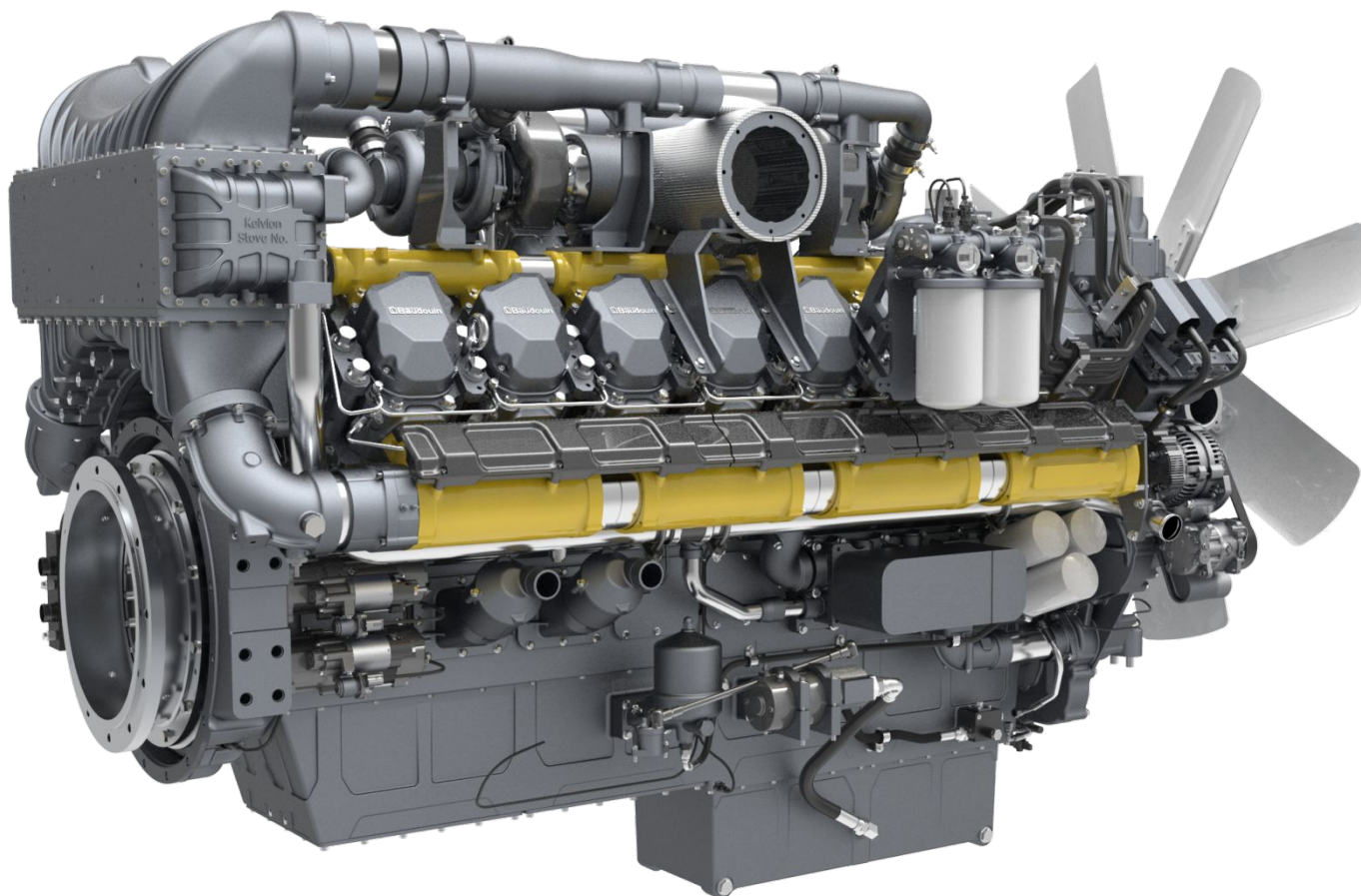
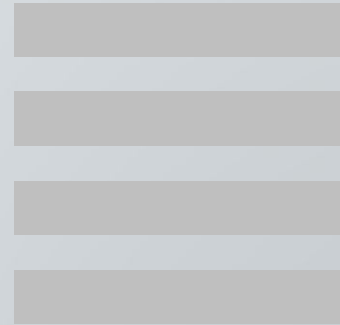


图 0-1 柴油机产品示意图

Глава 1 Дизельный двигатель для карьерных самосвалов 16М33



Глава первая Знакомство с дизельным двигателем для карьерных самосвалов 16М33

Дизельный двигатель серии 16M33 - это совершенно новый продукт, независимо разработанный на основе отработанных продуктов французской серии Baudouin M26. Этот продукт унаследовал и продолжил передовую концепцию разработки и дизайна французского продукта Baudouin M26, сравнив его с международными передовыми двигателями, а также осуществил новый дизайн и разработку систем и конструкций дизельных двигателей. Дизельный двигатель карьерного самосвала 16M33 разработан на базе наземного дизельного двигателя с электронным управлением 16M33. , Топливная система, система впуска и выпуска, система охлаждения и смазки были заново спроектированы; блок, коленчатый вал, распределительный вал и другие конструкции усовершенствованы.

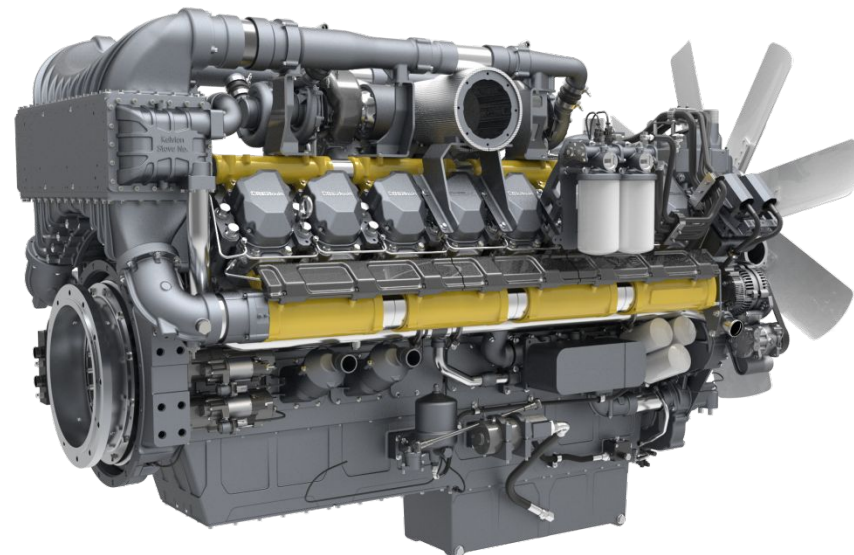


Рисунок 1-1 Дизельный двигатель карьерного самосвала 16M33

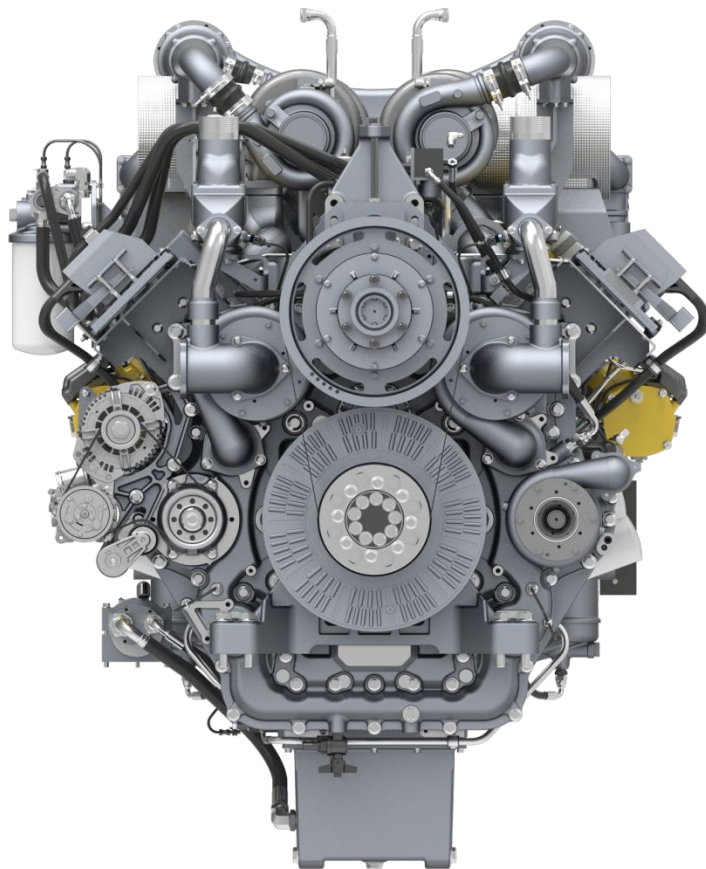


Рисунок 1-2 вид дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33

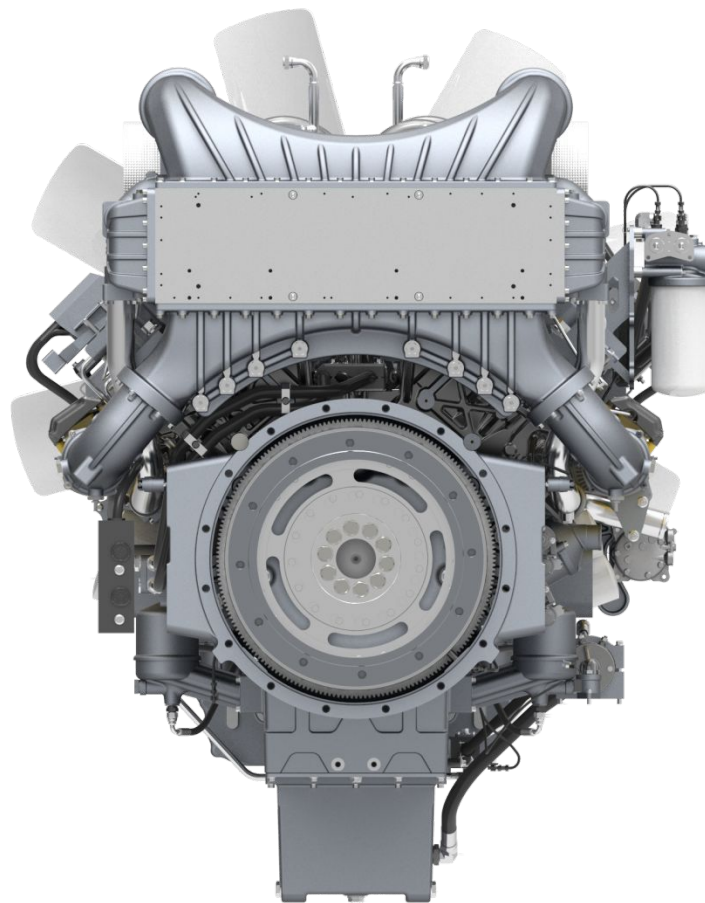


Рисунок 1-3 Маховик дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33

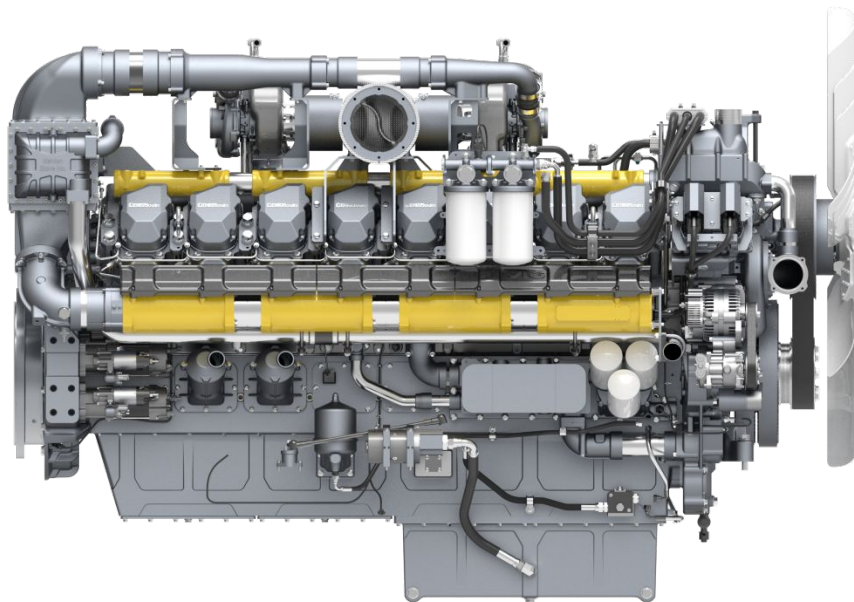


Рисунок 1-4 Дизельный двигатель
карьерного самосвала 16М33, вид сбоку

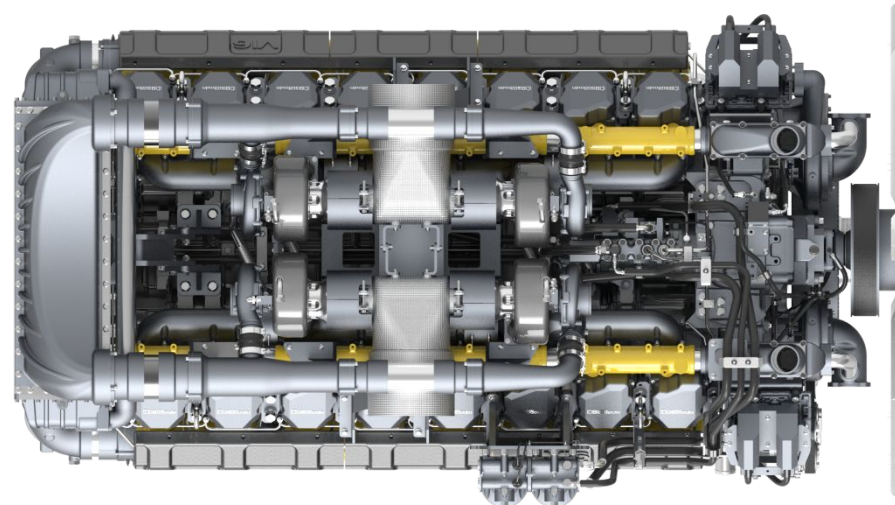


Рисунок 1-5 Вид сверху дизельного
двигателя карьерного самосвала 16М33



Примечание. Карта для майнинга отличается от дизельного двигателя для выработки электроэнергии. Код мощности выражается в лошадиных силах. В данном примере это выражается в 2000 лошадиных сил.

Раздел 4 Основные технические параметры 16M33

Таблица 1-1 Основные параметры дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33

проект	Ед. изм	16M33G
Способ забора воздуха	—	С турбонаддувом
Количество цилиндров	—	16
Диаметр / ход	mm	150/185
Полный рабочий объем поршня	L	52.3
Коэффициент сжатия	—	16.5
Мощность	HP	2000
		1600 (Соответствующий Bealz)
Номинальная скорость	r/min	1900
Самая низкая стабильная скорость без нагрузки	r/min	700-750
Емкость масляного картера	L	Верхний предел: 155; нижний предел: 135
Габаритные размеры	mm × mm × mm	2860×1560×1980 (С вентилятором)
вес нетто	kg	5200

Глава 2 Блок двигателя и группа головки цилиндров

Блок цилиндров является опорой двигателя и является сборочной базой кривошипно-шатунного механизма, клапанного механизма и основных компонентов систем двигателя.

Головка блока цилиндров расположена на верхней стороне блока цилиндров. Головка блока цилиндров и верхняя часть поршня вместе образуют камеру сгорания. Кроме того, водяная рубашка, масляный канал и масляный поддон в головке блока цилиндров и блоке являются составными частями. системы охлаждения и системы смазки соответственно. К деталям, связанным с головкой цилиндров, относятся воздухоочиститель, впускная труба, выхлопная труба, выпускная труба для воды, топливная форсунка, крышка головки цилиндров, прокладка головки цилиндров и некоторые части клапанного механизма.

Группа блока цилиндров в основном состоит из основного корпуса, крышки коренного подшипника, болтов коренного подшипника, крышки смотрового отверстия, кожуха маховика, передней торцевой крышки и т. Д.

Группа головки блока цилиндров двигателя в основном состоит из головки блока цилиндров, прокладки головки блока цилиндров, крышки головки блока цилиндров, трубки для смазочного масла головки блока цилиндров и так далее.

Блок цилиндров является основным компонентом двигателя. На нем установлено множество деталей и систем. Кроме того, водяная рубашка и масляный канал на блоке также являются частью системы охлаждения и системы смазки.

Во время работы двигателя блок испытывает различные механические нагрузки, такие как растяжение, сжатие, изгиб и кручение. В то же время он несет большую тепловую нагрузку из-за прямого контакта между стенкой цилиндра и высокой температурой. и газ высокого давления.

Раздел 2 Группа блока цилиндров

Состав
различных частей
тела

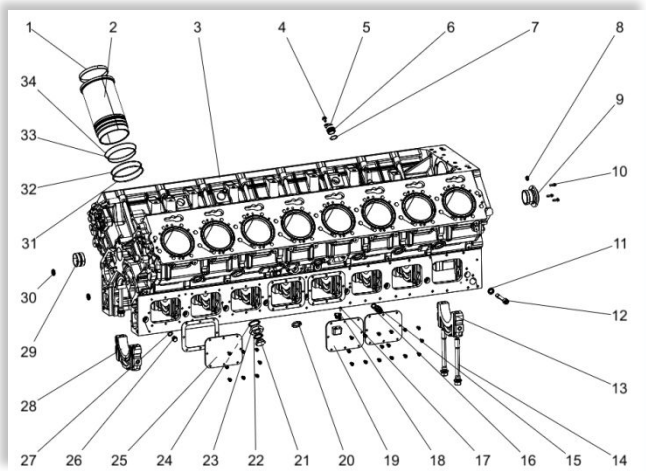


Рисунок 2-1 Конструкция группы кузовов 16M33

Таблица 2-1 Детали конструкции кузова 16M33

Номер	имя	колич ество	Номер	имя	количес тво
1	Карбоновый скребок	16	20	Пробка для чаши	12
2	Втулка цилиндра	16	21	Заглушка с шестигранной головкой	2
3	Блок цил	1	22	Комбинированная уплотнительная шайба	2
4	Болты с шестигранной головкой	2	23	Соединение труб	2
5	Картонная доска	2	24	Комбинированная уплотнительная шайба	2
6	Крышка	2	25	Крышка смотрового отверстия	7
7	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	2	26	Резьбовая пробка	4
8	Пробка для чаши	2	27	Комбинированная уплотнительная шайба	5
9	Втулка распредвала	1	28	Крышка упорного коренного подшипника	1
10	Болты с шестигранной головкой	3	29	Втулка распредвала	8
11	стиральная машина	18	30	Пробка для чаши	2
12	Вспомогательный болт крышки коренного подшипника	18	31	Уплотнение гильзы цилиндра	16
13	Крышка коренного подшипника	8	32	Уплотнение гильзы цилиндра	16
14	Вспомогательный болт крышки коренного подшипника	18	33	Уплотнение гильзы цилиндра	16
15	Датчик температуры давления	2	34	Уплотнение гильзы цилиндра	16

Раздел 2 Группа блока цилиндров

Блок цилиндров дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 имеет форму V16. Он изготовлен из высокопрочного серого чугуна и обладает превосходными механическими свойствами. В нем используется порталый блок. Блок цилиндров и картер отлиты как одно целое. Конструкция прочная, жесткость хорошая. По мере углубления юбки блока увеличивается жесткость на изгиб. Корпус порталого типа легче по весу, имеет компактную конструкцию, простую конструкцию, разумное и прочное расположение ребер, что способствует передаче усилия. Крышка коренного подшипника и корпус соединены 18 болтами коренного подшипника M24.

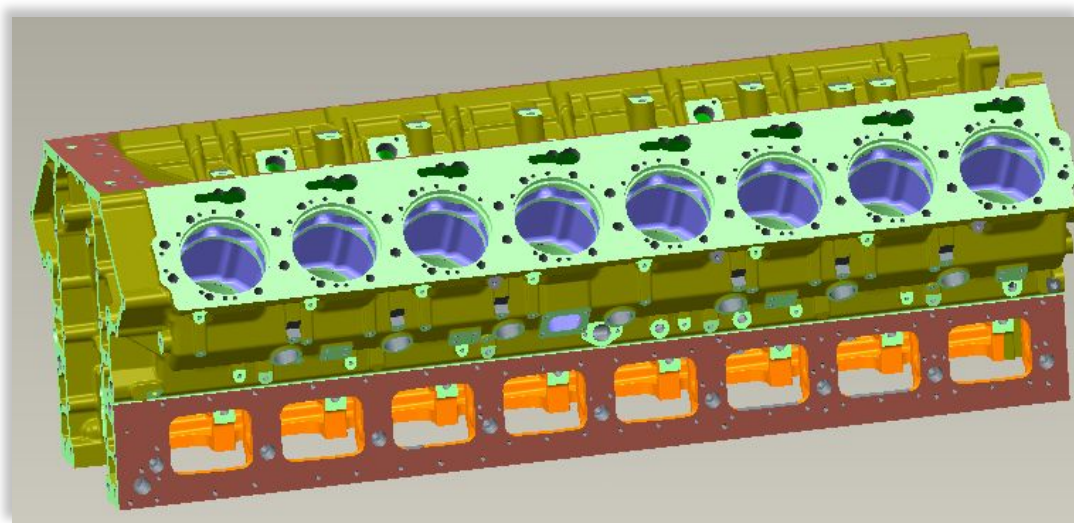
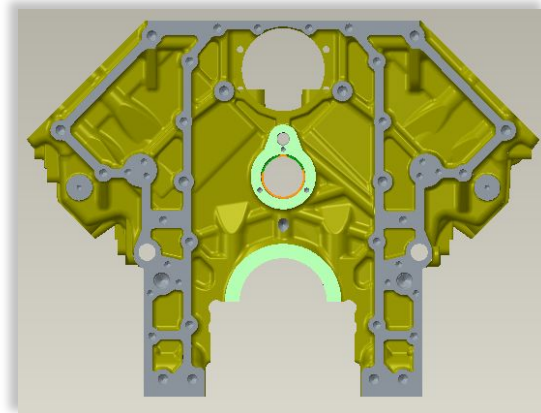


Рисунок 2-2 Корпус 16М33

Затяните болты коренных подшипников в порядке от А до J, как показано на рисунке ниже.

При ручной затяжке

Шаг 1: Предварительно затяните болты коренных подшипников в порядке затяжки с предварительным моментом затяжки $(180 \pm 10) \text{ Н} \cdot \text{м}$;

Шаг 2: Затяните болты коренных подшипников по очереди в порядке затяжки с углом поворота $60 \pm 5^\circ$;

Шаг 3: Затяните болты коренных подшипников по очереди в порядке затяжки с углом поворота $60 \pm 5^\circ$.

При затяжке автоматическим ключом

Шаг 1: Предварительно затяните болты коренных подшипников в порядке затяжки с предварительным моментом затяжки $(180 \pm 5) \text{ Н} \cdot \text{м}$;

Шаг 2: Затяните болты коренных подшипников по очереди в порядке затяжки с углом поворота $120 \pm 5^\circ$.

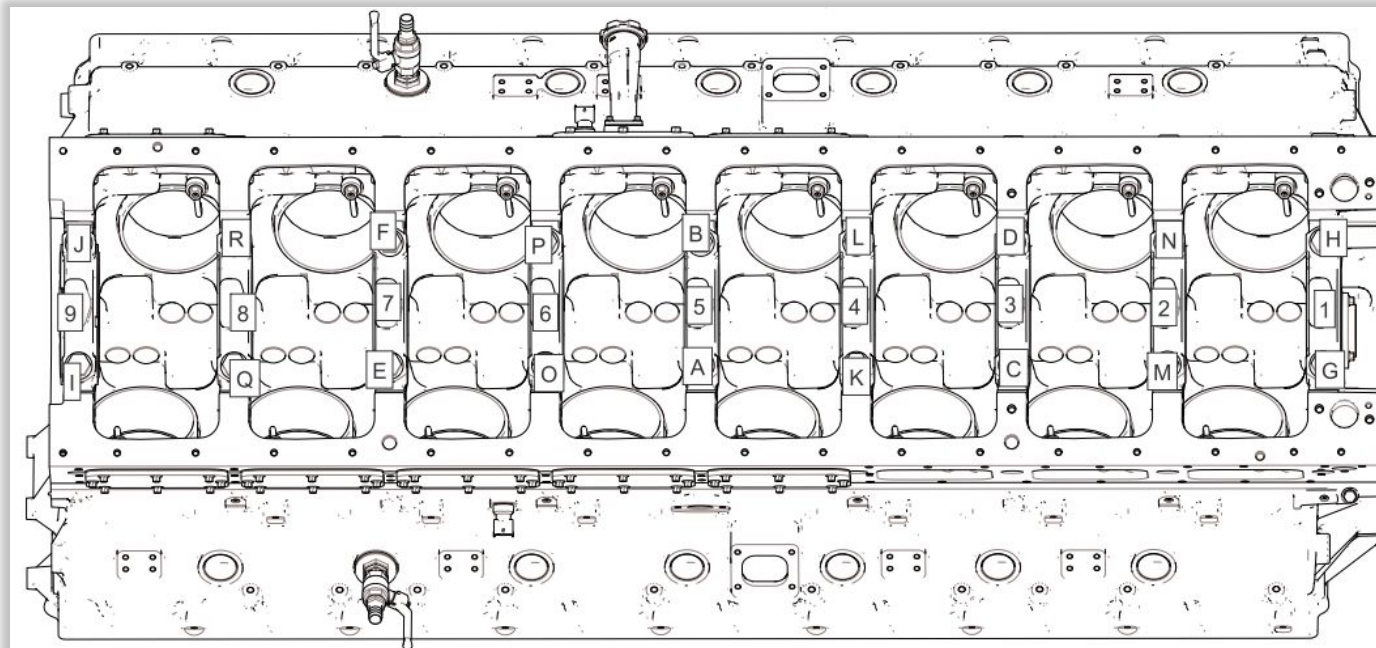


Рисунок 2-3 Последовательность затяжки болтов коренного подшипника 16М33.

Внутренняя поверхность цилиндра очень легко изнашивается из-за воздействия газа высокой температуры и высокого давления и контакта с быстро движущимся поршнем. Чтобы улучшить износостойкость цилиндра и продлить срок службы цилиндра, существуют цилиндры различной конструкции.

Гильза цилиндра 16M33 имеет мокрую гильзу цилиндра и верхнюю конструкцию позиционирования. Особенность этой конструкции заключается в том, что после того, как цилиндр вставлен в блок цилиндров, его внешняя стенка непосредственно контактирует с охлаждающей жидкостью.

Характеристики этой конструкции:

- (1) Блок цилиндров легко отлить;
- (2) Легко заменить гильзу цилиндра;
- (3) Процесс производства гильзы цилиндра прост;
- (4) Хорошая теплопроводность.



图 2-4 16M33缸套

Компоненты камеры переднего редуктора

Камера переднего зубчатого колеса в основном состоит из двух частей, соединительной пластины + передней крышки, и из-за встроенной водяной полости посередине она герметизирована резиновым уплотнительным кольцом специальной формы.

Соединительная пластина и корпус устанавливаются двумя цилиндрическими штифтами и в основном соединяются с корпусом с помощью 4 болтов M16 и 10 болтов M10.

Передняя торцевая крышка и соединительная пластина позиционируются двумя цилиндрическими штифтами, которые в основном связаны с соединительной пластиной через 25 M14; 4 болта с мелкой резьбой M16 × 1,5 и 4 болта с крупной резьбой M16 соединены с корпусом; 9 болтов M14 проходят через соединительная пластина и масляный дно Соединение оболочки. Соединение корпуса.

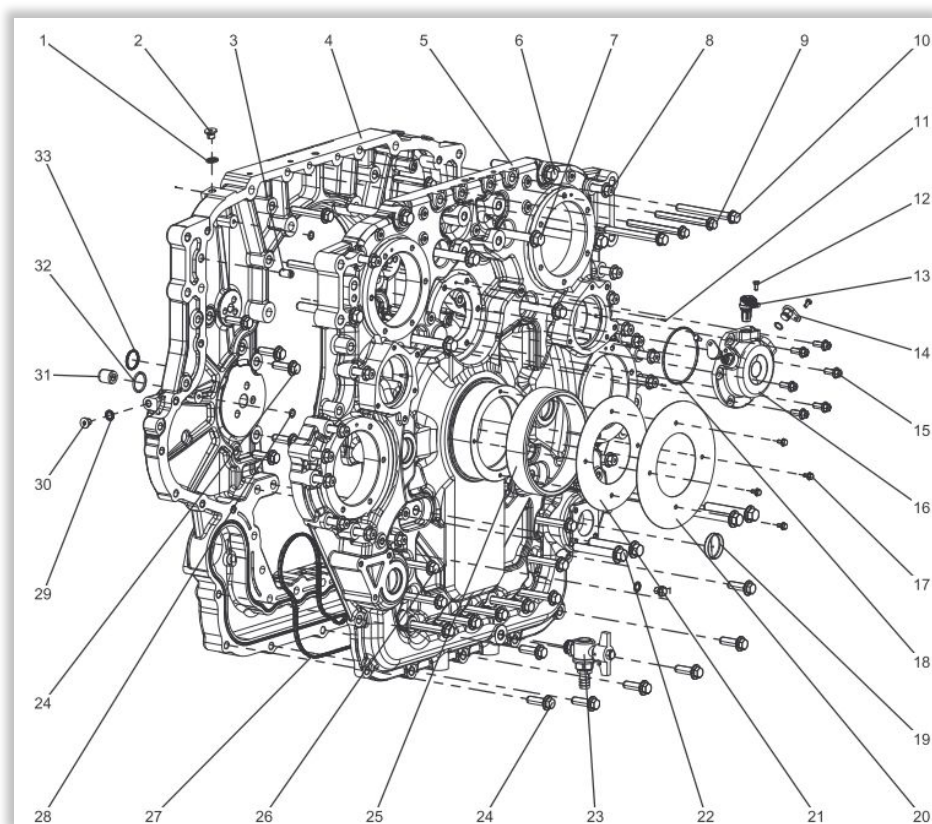


Рисунок 2-5 Камера переднего редуктора 16M33

Таблица 2-2 Подробная информация о деталях камеры переднего редуктора 16М33

Серийный номер	имя	количество	Серийный номер	имя	количество
1	Комбинированная уплотнительная шайба	3	18	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	1
2	Резьбовая пробка	3	19	Пробка для чаши	4
3	Цилиндрический штифт	2	20	Крышка	1
4	Соединительная пластина	1	21	Прокладка	1
5	Передняя крышка	1	22	Болты с шестигранной головкой	4
6	Болты с шестигранной головкой	4	23	Узел сливного клапана	1
7	Болты с шестигранной головкой	4	24	Болты с шестигранной головкой	7
8	Болты с шестигранной головкой	18	25	втулка	1
9	Болты с шестигранной головкой	2	26	Болты с шестигранной головкой	9
10	Болты с шестигранной головкой	2	27	Резиновое уплотнительное кольцо специальной формы	1
11	Цилиндрический штифт	2	28	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	4
12	Болты с шестигранной головкой	3	29	Комбинированная уплотнительная шайба	2
13	Датчик скорости	1	30	Резьбовая пробка	2
14	Засорения	2	31	Цилиндрический штифт	2
15	Болты с шестигранной головкой	6	32	Уплотнительное кольцо	2
16	Держатель датчика	1	33	Уплотнительное кольцо	2
17	Болты с шестигранной головкой	4			

Корпус маховика соединяется с корпусом двумя цилиндрическими штифтами и соединяется с корпусом с помощью 8 болтов M14 и 6 болтов M16.

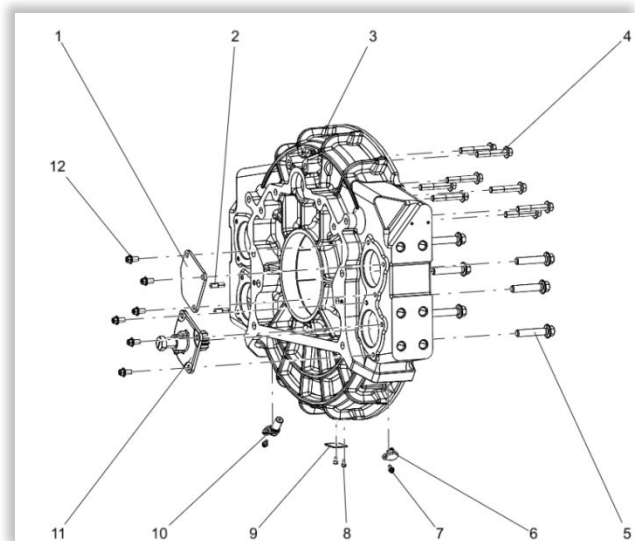


Рисунок 2-6 Компоненты кожуха маховика

Таблица 2-3 Картер маховика 16M33

№	имя	количество
1	Крышка	1
2	Цилиндрический штифт	2
3	Корпус маховика	1
4	Болты с шестигранной головкой	8
5	Болты с шестигранной головкой	6
6	Засорения	1
7	Болты с шестигранной головкой и фланцем	2
8	Винт с внутренним шестигранником	2
9	Крышка	2
10	Датчик частоты вращения коленчатого вала	1
11	Механизм поворота	1
12	Болты с шестигранной головкой	6

Группа головки блока цилиндров включает головку блока цилиндров, прокладку головки блока цилиндров, а также основные и вспомогательные болты. Головка блока цилиндров выдерживает нагрузку, создаваемую газовым усилием и затяжкой болтов головки блока цилиндров, как моноблочная модель головки блока цилиндров, и в то же время выдерживает высокую тепловую нагрузку из-за контакта с высокотемпературным газом. Головка блока цилиндров двигателя имеет три конструктивные формы: цельную, блочную и цельную.

Обычно двигатели с большим диаметром цилиндра имеют форму цельной головки блока цилиндров. На картинке изображена ГБЦ в сборе модели 16M33. Каждая головка блока цилиндров плотно закрыта 4-мя основными болтами и 4-мя вспомогательными болтами, а также компрессионными блоками и прокладками ГБЦ.

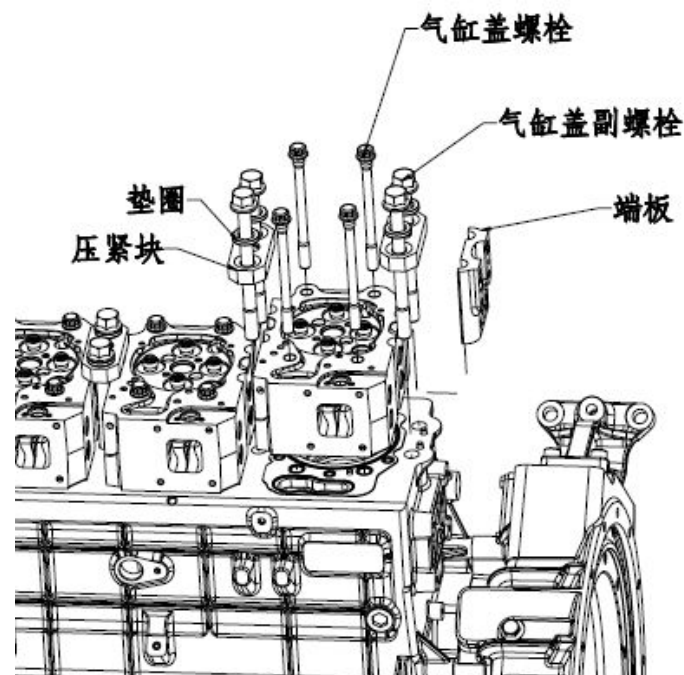


图 2-1 16M33缸盖组

Прокладка головки блока цилиндров - это уплотнение между верхней поверхностью корпуса и нижней поверхностью головки блока цилиндров. Его функция заключается в предотвращении протекания цилиндра и предотвращении протекания охлаждающей воды и моторного масла, поступающих от организма к головке блока цилиндров. Головка блока цилиндров должна иметь достаточную прочность, сопротивление давлению, жаростойкость и коррозионную стойкость, а также иметь определенную степень гибкости. Обычно используются прокладки головки цилиндров из всех металлических материалов.

Как показано на рисунке, прокладка ГБЦ модели 16M33 изготовлена из всех металлических материалов. Точки осмотра и обслуживания прокладки ГБЦ:

Прокладка ГБЦ очень важна для двигателя,
Его можно использовать только один раз, если он ремонтируется, его нужно менять.
Заменить на новую прокладку.

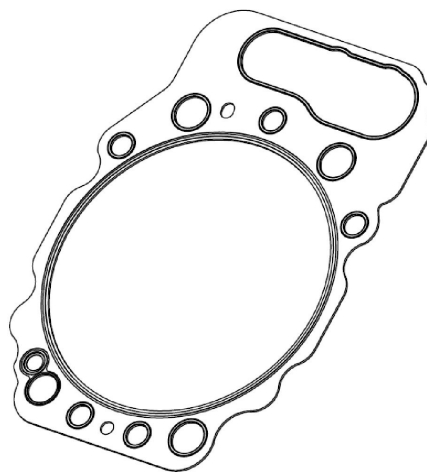


图 2-2 16M33气缸盖垫片

Способ затяжки болтов крепления ГБЦ следующий:

Смазочное масло наносится на головку болта и болт, последовательность затяжки и особый процесс:

Шаг 1. Предварительно затяните основные болты в последовательности 1-32 с предварительным моментом затяжки $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$, а затем предварительно затяните вспомогательные болты в последовательности от А до R с моментом предварительной затяжки $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Шаг 2: повторно затяните главный болт один раз в порядке 1-32 в соответствии с крутящим моментом $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и затяните его под углом $60^\circ \pm 5^\circ$, а затем повторно затяните вспомогательные болты в порядке от А до R в соответствии с крутящим моментом. $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$ один раз и затяните на $60^\circ \pm 5^\circ$.

Шаг 3: Сначала затяните основной болт на $60^\circ \pm 5^\circ$ в последовательности 1-32, а затем затяните вспомогательный болт на $60^\circ \pm 5^\circ$ в последовательности А ~ R.

Шаг 4: Сначала затяните второстепенные болты на $60^\circ \pm 5^\circ$ в порядке А ~ R, а затем затяните основные болты на $45^\circ \pm 5^\circ$ в порядке 1-32.

Главный болт можно повторить 3 раза, а второстепенный болт можно повторить максимум 5 раз.

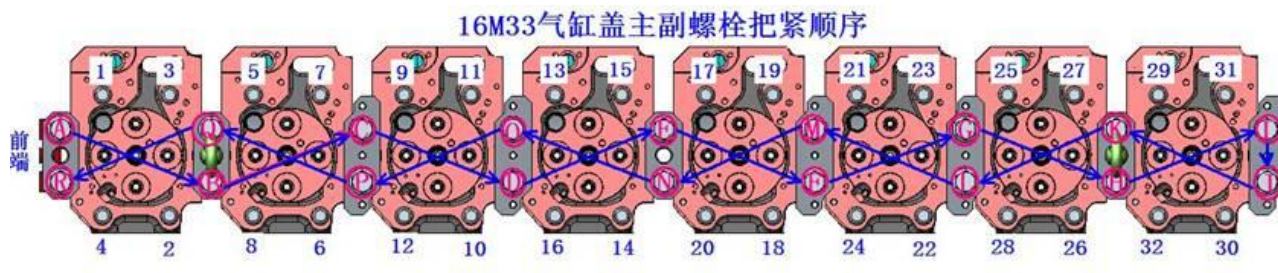


图 2-3 16M33气缸盖副螺栓拧紧顺序

Точки осмотра и обслуживания крышки ГБЦ:

1. Проверьте, нет ли на самой крышке головки блока цилиндров трещин и других повреждений, при наличии трещин замените крышку головки блока цилиндров на новую.
2. Если есть утечка масла через прокладку крышки головки цилиндров, проверьте неисправность прокладки крышки головки цилиндров и замените ее новой прокладкой крышки головки цилиндров.
3. Прокладку крышки головки блока цилиндров можно использовать только один раз, а при ремонте замените ее на новую.

Таблица 2-1 Список деталей для демонтажа
крышки головки блока цилиндров 16М33

номер	имя
1	Болт с внутренним шестигранником
2	Крышку головки блока цилиндров
3	Прокладка крышки ГБЦ

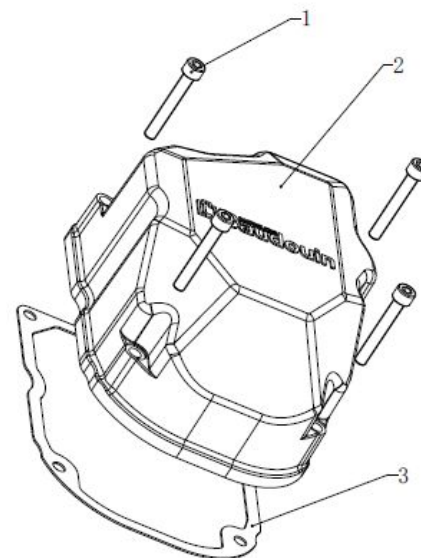


Рисунок 2-4 Сборочный чертеж крышки
головки блока цилиндров 16М33

Ключевые моменты для осмотра и обслуживания маслопровода коромысла:

1. Проверьте маслопровод на предмет утечки масла. Если есть утечка, определите неисправность и замените новую маслопровод или уплотнительную прокладку.

Таблица 2-2 Подробная информация о каждой части чертежа сборки смазочной трубы коромысла

№	китайское имя	№	китайское имя
1	Головка цилиндра	5	Гайка накидная
2	Комбинированная уплотнительная шайба	6	Проставка
3	Масляная трубка для коромысла	7	Штуцер
4	Полый болт		

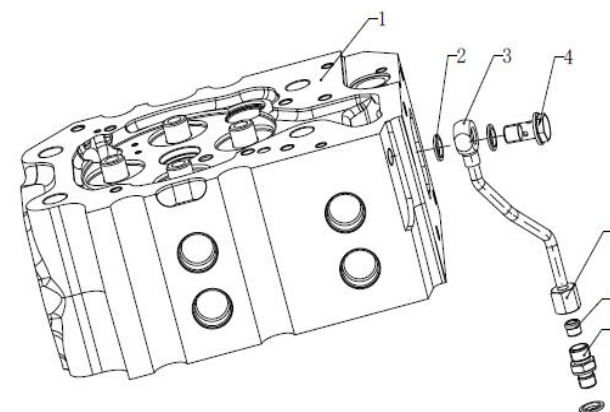


Рисунок 2-5 Сборочный чертеж маслопровода коромысла 16M33

Ключевые моменты для осмотра и обслуживания рым- болтов:

1. Проверьте, есть ли какие-либо формы отказов, такие как трещины на переднем и заднем кольцах, и проверьте, имеют ли резьбы колец какие-либо виды отказов. Если возникла такая неисправность, замените на новые детали и произведите сборку.

Таблица 2-2 Подробная информация о каждой части рым-болта

№	китайское имя
1	Рым болт

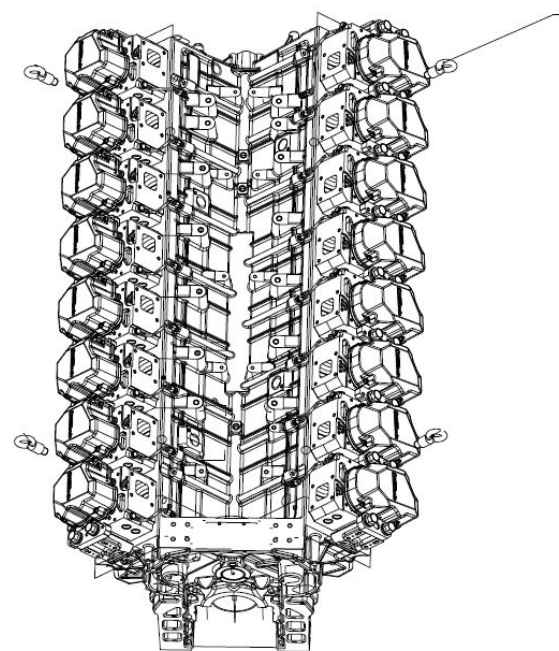


Рисунок 2-6 Сборочный чертеж подъемного кольца 16М33

Основные моменты проверки и обслуживания респиратора:

Проверяйте, не забит ли фильтрующий элемент грязью каждые шесть месяцев или 500 часов, если он забит, очистите его;

Таблица 2-2 Подробная информация о каждой части респиратора

Серийный номер	имя
1	Крышка сапуна
2	Болты с шестигранной головкой
3	Фильтрующий элемент масляного и газового сепаратора
4	Уплотнительное кольцо
5	Корпус респиратора
6	Болты с шестигранной головкой
7	Перегородка
8	Прокладка смотровой крышки

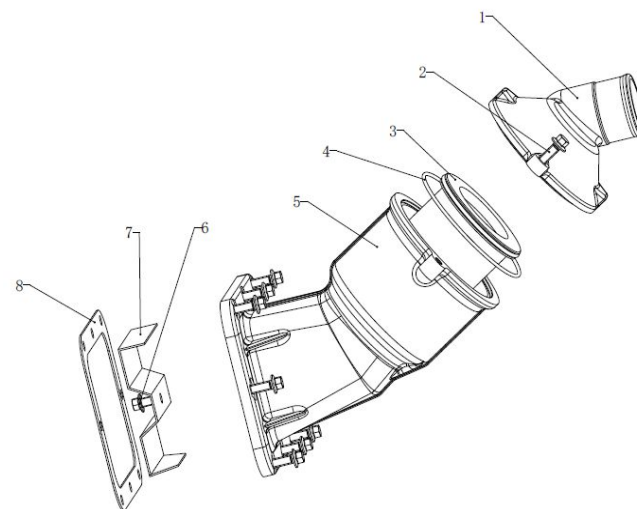


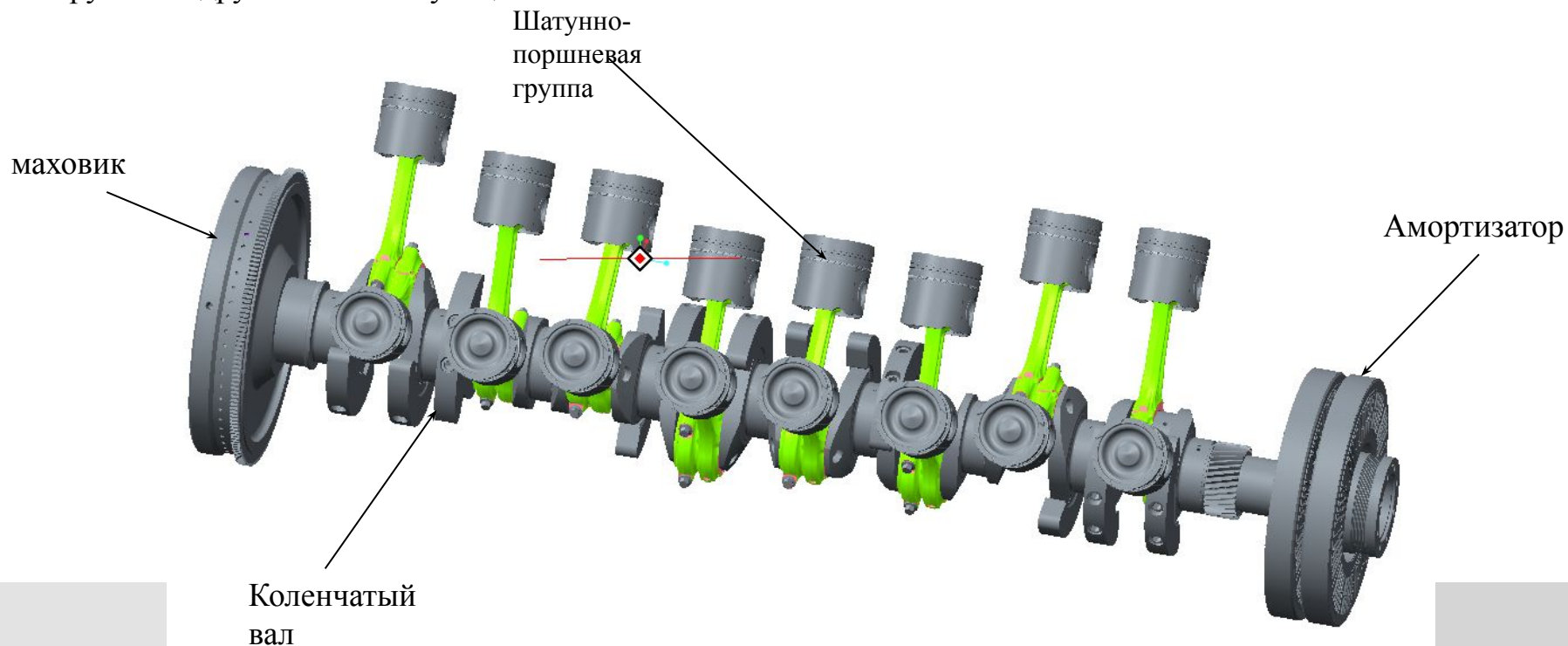
Рисунок 2-7 Схема разборки сапуна 16M33.

Глава 3 Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм является основным механизмом движения двигателя. Его функция состоит в том, чтобы преобразовать возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала и в то же время преобразовать силу, действующую на поршень, в крутящий момент, создаваемый коленчатым валом.

Шатунный механизм кривошипа двигателя в основном состоит из поршневой группы, шатунной группы, маховика коленчатого вала, переднего ремня.

Круглые и другие комплектующие.



Основная функция поршня - выдерживать давление газов сгорания и передавать эту силу на шатун через поршневой палец, чтобы толкать коленчатый вал для вращения. Кроме того, верхняя часть поршня, головка цилиндра и стенка цилиндра образуют камеру сгорания.

Поршень дизельного двигателя серии 16М33 оснащен тремя поршневыми кольцами, двумя газовыми кольцами и одним масляным кольцом. Сверху вниз они представляют собой кольцо с трапецевидной поверхностью цилиндра, кольцо с витой конической поверхностью и масляное кольцо со спиральной пружиной.

Кольцо с лапшой в
форме бочонка

Кольцо с витым конусом

Масляное кольцо
спиральной пружины

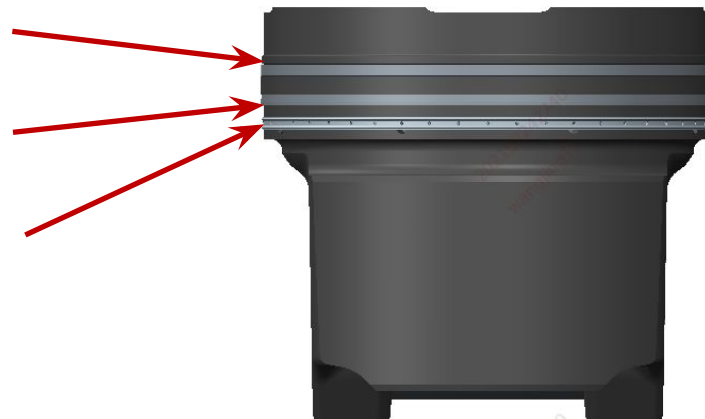


Рисунок 3-1 Поршень 16М33 и поршневое кольцо.

Секция 2 Группа поршневого шатуна

Функция шатунной группы заключается в передаче усилия поршня на коленчатый вал и преобразовании возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Малый конец шатуна соединен с поршневым пальцем, а большой конец шатуна - с коленчатым валом.

Шатун дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 имеет косой зубчатый шатун. Корпус шатуна и крышка шатуна устанавливаются с помощью цилиндрических штифтов, как показано на рисунке ниже.

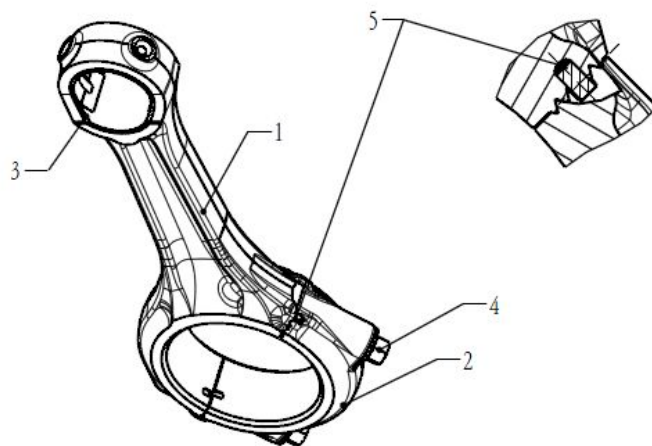
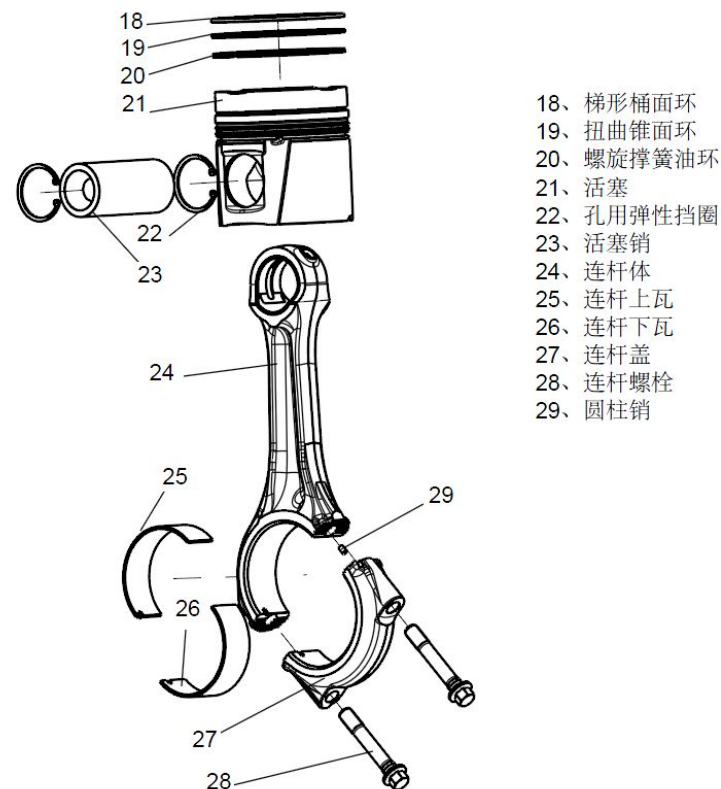


Рисунок 3-2 Расположение корпуса шатуна 16М33 и крышки шатуна



- 18、梯形桶面环
- 19、扭曲锥面环
- 20、螺旋撑簧油环
- 21、活塞
- 22、孔用弹性挡圈
- 23、活塞销
- 24、连杆体
- 25、连杆上瓦
- 26、连杆下瓦
- 27、连杆盖
- 28、连杆螺栓
- 29、圆柱销

Рисунок 3-3 Схема разборки шатуна поршня 16М33.

Секция 2 Группа поршневого шатуна

Дизельный двигатель карьерного самосвала 16М33 оснащен стальным поршнем, который отличается от алюминиевого поршня. Входные и выходные отверстия для масла стального поршня асимметричны; когда поршень соединен с шатуном, входное отверстие для масла в поршне и маслозаборное отверстие шатуна перевернуто, как показано на рисунках 3-4, 3-5; после сборки шатуна поршня, треугольная отметка в предохранительной яме клапана указывает на сторону впуска; после сборки шатуна поршня центр впускного отверстия для масла поршня обращен к выпускному отверстию для масла из форсунки, как показано на Рисунке 3-6.

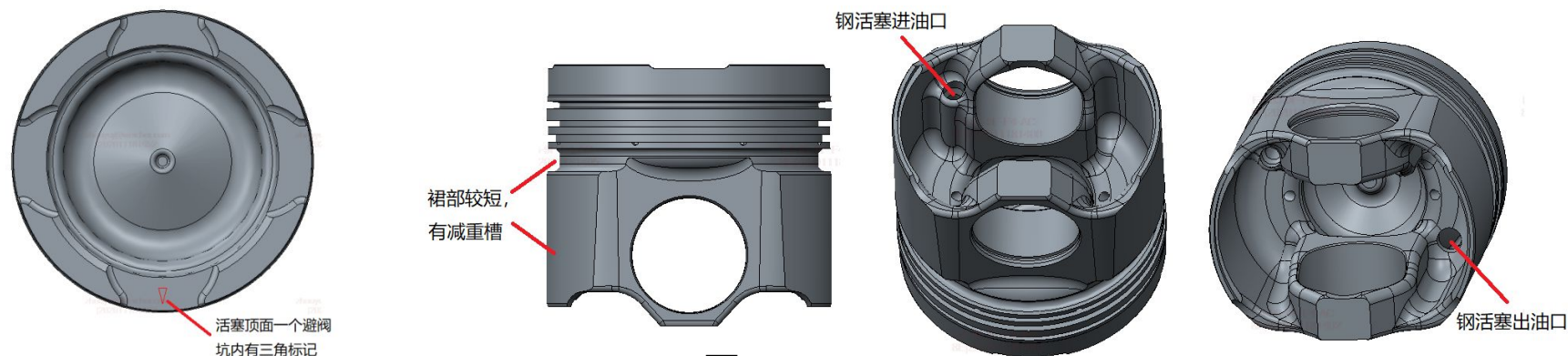


图3-4

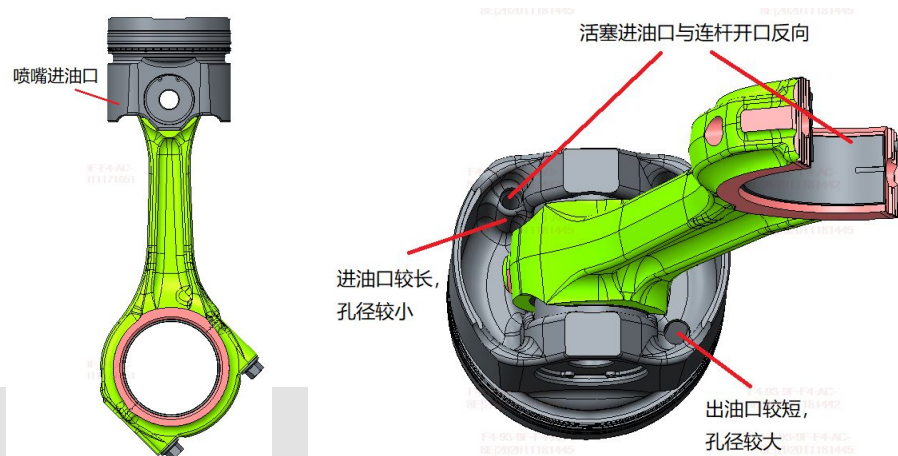


图3-5

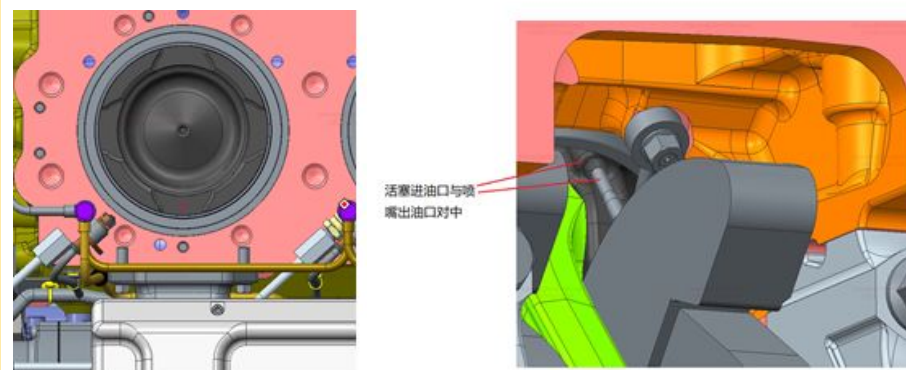


图3-6

Группа маховика коленчатого вала, включая коленчатый вал, противовес коленчатого вала, маховик, амортизатор, ременной шкив и другие важные компоненты, является наиболее важной частью двигателя, где преобразование возвратно-поступательного движения поршня во вращение коленчатого вала осуществленный.

На рисунке показана схема сборки маховика коленчатого вала карты шахты 16М33.



Рисунок 3-7 Комплект маховика
коленчатого вала 16М33

Основная функция коленчатого вала заключается в преобразовании силы газа, передаваемой поршнем и шатуном, в крутящий момент, который используется для привода системы трансмиссии и других вспомогательных устройств двигателя и других вспомогательных устройств.

В дизельном двигателе карьерного самосвала 16M33 используется коленчатый вал с противовесом 12, H-образная конструкция масляного канала и собранный противовес. Противовес крепится к корпусу коленчатого вала с помощью алмазных штифтов, цилиндрических штифтов и болтов.

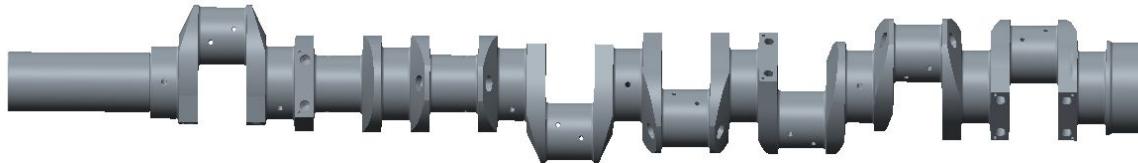


Рисунок 3-8 Коленчатый вал 16M33



Рисунок 3-9 Противовес коленчатого вала 16M33

Маховик представляет собой деталь в форме диска с большим моментом инерции, которая действует как накопитель энергии. В дополнение к внешнему выходу, часть энергии, передаваемой двигателем на коленчатый вал во время рабочего хода, поглощается маховиком, так что частота вращения коленчатого вала сохраняет небольшие колебания; для моделей с электронным управлением предусмотрено отверстие для скорости вращения. внешний край маховика для обеспечения. Электронная система управления предоставляет информацию о скорости.

Последовательность затяжки болтов маховика дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 показана на рисунке.

Смажьте резьбовую часть и опорную поверхность смазочным маслом, последовательность затяжки показана на Рисунке 3-10.

Первый раз: прикрутить до (180 ± 10) Н-м;

Второй раз: прикрутите его до $(90 \pm 5)^\circ$, затем покрасьте уплотнение после того, как прикрутите его на место.

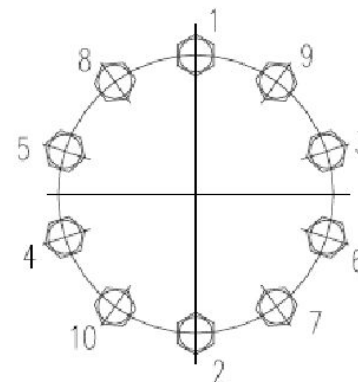


Рисунок 3-10 Маховик 16М33
и последовательность затяжки

Глава 4 Механизм газораспределения

Функция клапанного механизма состоит в том, чтобы регулярно открывать и закрывать впускные и выпускные клапаны каждого цилиндра в соответствии с рабочей последовательностью двигателя и требованиями цикла, так что свежий воздух поступает в цилиндр, а выхлопные газы выпускаются из цилиндра.

Механизм распределения воздуха в основном состоит из распределительных валов, клапанов, коромысел, толкателей и толкателей.

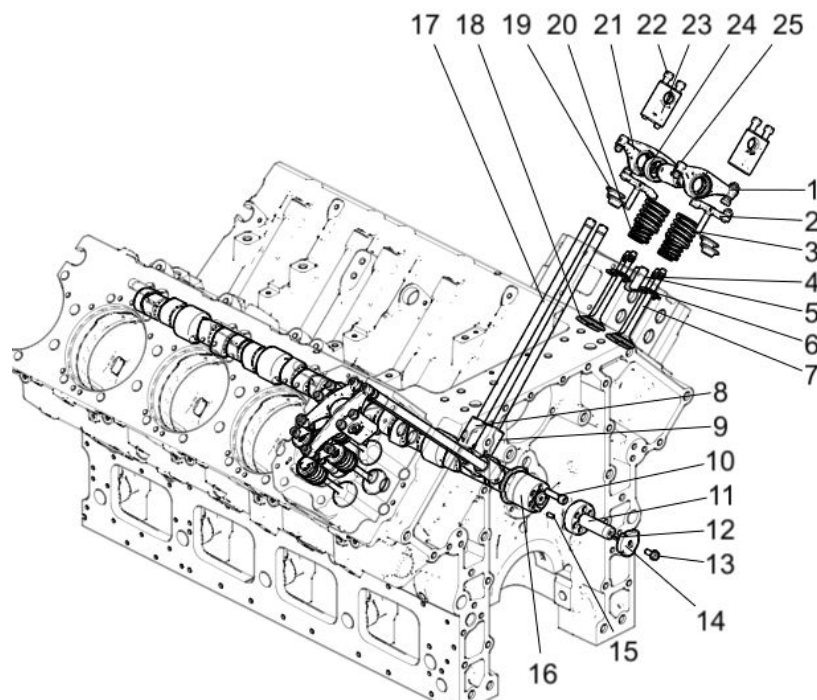


Рисунок 4-1 МГР дизельного двигателя карьерного самосвала

1	Коромысло выпускного клапана в сборе	2	Узел клапанного моста	3	Наружная пружина клапана	4	Зажим замка клапана	5	Путеводитель	6	Нижнее седло пружины клапана	7	Выпускной клапан
8	Впускной толкатель	9	Выпускной толкатель	10	Винт с внутренним шестигранником	11	Вал	12	Цилиндрический штифт	13	Болты с шестигранной головкой	14	Сигнальная табличка
15	Цилиндрический штифт	16	Распредвал	17	Ключка	18	Впускной клапан	19	Верхнее седло пружины клапана	20	Пружина клапана	21	Коромысло впускного клапана в сборе
22	Винт с внутренним шестигранником	23	Сиденье коромысла	24	Рукав	25	Вал коромысла						

Компоненты клапана в основном включают впускные клапаны, выпускные клапаны, пружины клапанов, фиксаторы клапана, седла пружин клапана и другие компоненты. Условия работы клапана очень суровые, он должен быть термостойким и иметь хорошую теплопроводность; он все еще может сохранять достаточную твердость и прочность при высоких температурах и быть ударопрочным; кроме того, он должен быть устойчивым к износу и коррозии. . Поскольку температура на выпускном клапане выше, чем на впускном клапане, рабочая среда хуже, и материалы и обработка обоих отличаются.

В дизельном двигателе карьерного самосвала 16M33 используется конструкция с двойной пружиной клапана. Каждый клапан оснащен двумя внутренними и внешними пружинами разного диаметра и противоположными направлениями вращения. Из-за различных частот собственных колебаний двух пружин, когда одна пружина резонирует, другая пружина может гасить вибрацию.

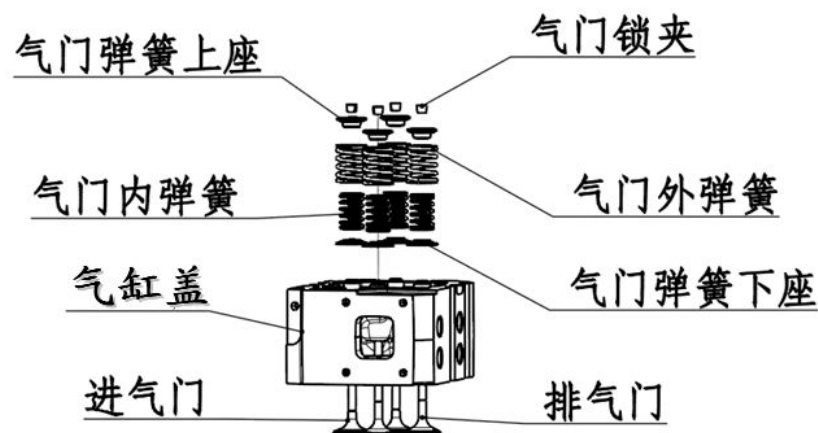


Рисунок 4-2 Группа клапанов дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33

Роль распределительного вала - управлять открытием и закрытием клапана. Распределительный вал в основном оснащен впускным и выпускным кулачками каждого цилиндра, так что клапаны могут открываться и закрываться вовремя в соответствии с определенной рабочей последовательностью и синхронизацией, а также обеспечивать достаточный подъем клапанов.

В дизельном двигателе карьерного самосвала 16M33 распредвал расположен посередине. Когда двигатель работает, коленчатый вал приводит во вращение распредвал через зубчатый редуктор, а распределительный вал использует упорную шайбу для осевого позиционирования.

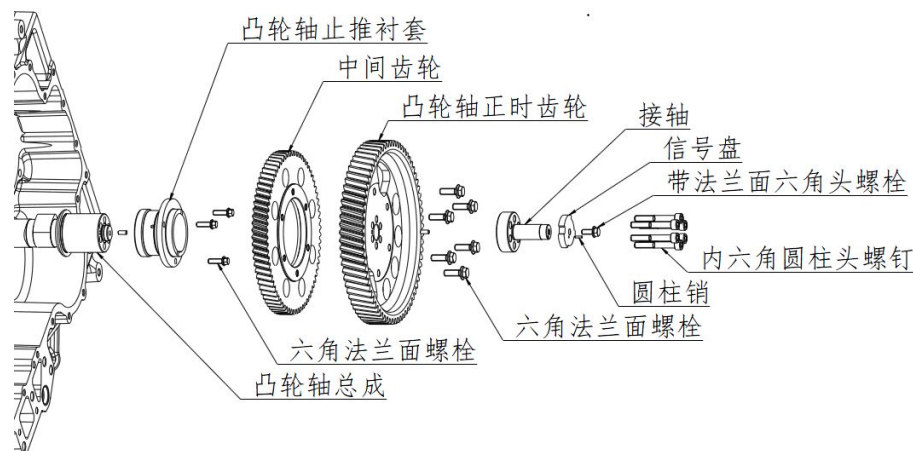


Рисунок 4-3 Распределительный вал и ГРМ дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33.

Толкатель является следящим за кулачком. Его функция состоит в том, чтобы передавать движение и усилие от кулачка к толкателю или клапану, и в то же время выдерживать поперечное усилие, оказываемое кулачком, и передавать его на корпус или головку цилиндра. .

Толкатель находится между толкателем и коромыслом,
Его функция заключается в передаче движения от толкателя и
Усилие передается на коромысло.

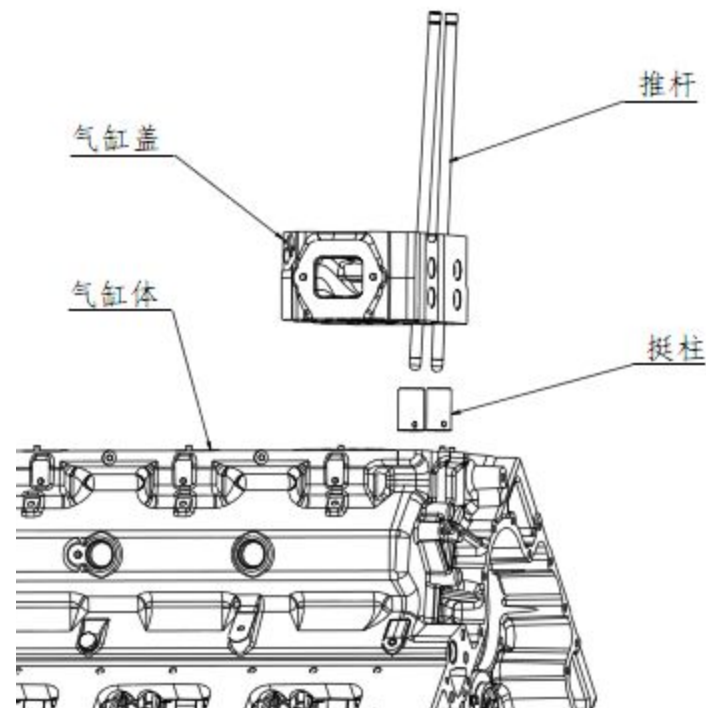


Рисунок 4-4 Толкатель и шток дизельного двигателя 16M33 с электронным управлением

Функция коромысла состоит в том, чтобы изменять направление и передавать движение и усилие от толкателя и кулачка к клапану, чтобы открыть его. Коромысло - это двуплечий рычаг, с осью коромысла, и оба рычага не равны по длине.

Смазочное масло дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33 забирает масло из головки блока цилиндров и достигает коромысла через вал коромысла сиденья коромысла. Вал коромысла имеет ступенчатую структуру, что увеличивает прочность вала коромысла. и в определенной степени экономит место.

摇臂座 排气摇臂总成 套筒 摇臂轴组件 进气摇臂总成 内六角圆柱头螺钉

气门桥总成 缸盖 气门桥总成

Рисунок 4-5 Коромысло и коромысло дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33

| 41

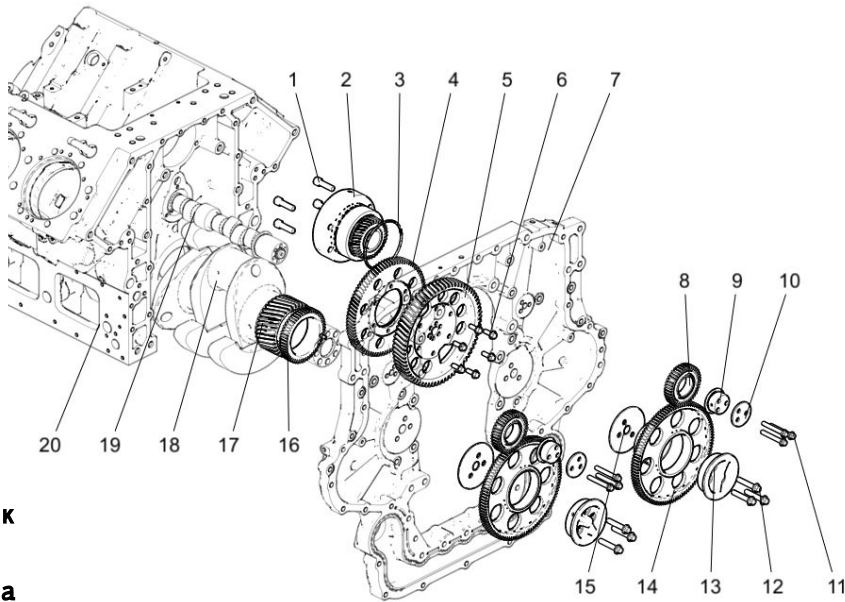
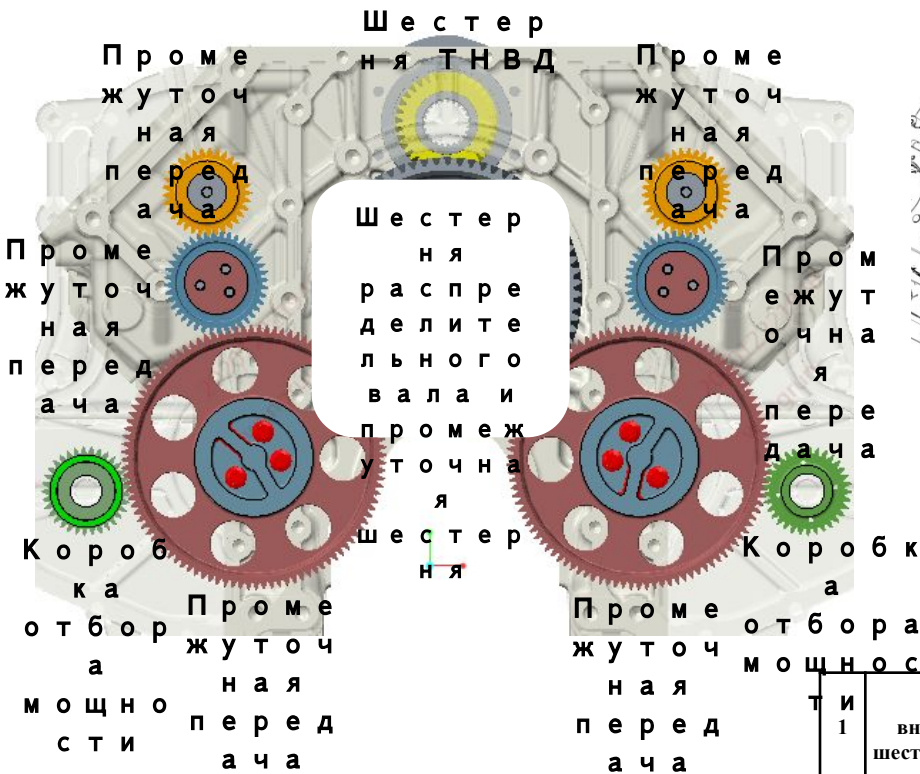
Когда двигатель холодный, когда клапан закрыт, зазор между клапаном и трансмиссией называется зазором клапана. Клапанный зазор холодного впуска дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 составляет: $(0,3 \pm 0,03)$ мм, а клапанный зазор холодного выхлопа: $(0,6 \pm 0,03)$ мм.

На распредвале основные параметры кулачка имеют большое влияние на работу двигателя. На кулачке он в основном включает важные параметры, такие как профиль кулачка и фаза клапана.

Фаза газораспределения модели 6М33 с электронным управлением приведена в таблице.

Фаза клапана Зазор холодных клапанов: впускной 0,3; выпуск 0,6		
	открытым	закрыть
В п у с к	34 ° перед верхней мертвой точкой	54 ° после нижней мертвой точки
В ы п у с к	59 ° перед нижней мертвой точкой	15 ° после верхней мертвой точки

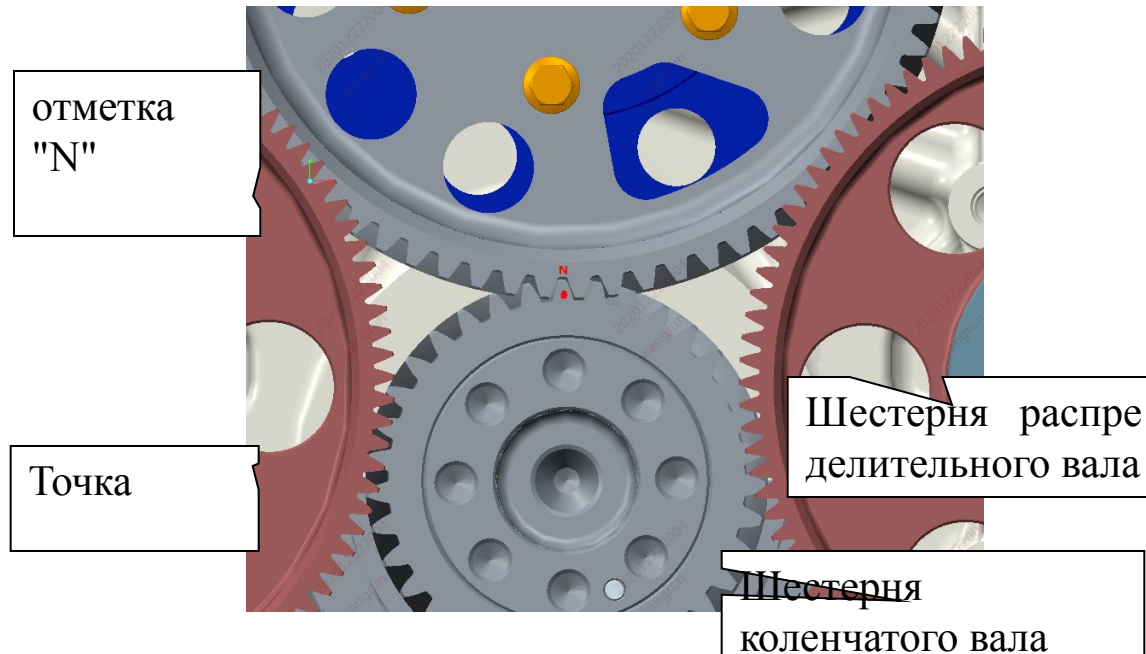
В дизельном двигателе карьерного самосвала 16М33 используется камера заднего редуктора, которая может эффективно снизить уровень шума двигателя. Взаимное расположение и функции шестерен зубчатой передачи показаны на рисунке.



Зубчатая передача 16М33 распределительная

1	Винт с внутренним шестигранником	2	Узел приводного вала топливного насоса высокого давления	3	Уплотнительное кольцо	4	Промежуточная передача	5	Шестерня распределительного вала
6	Болты с шестигранной головкой	7	Соединительная пластина	8	Узел промежуточной шестерни	9	Вал промежуточной шестерни	10	Крышка промежуточной шестерни
11	Болты с шестигранной головкой	12	Болты с шестигранной головкой	13	Вал промежуточной шестерни	14	Промежуточная передача	15	Крышка промежуточной шестерни
16	Шестерня коленчатого вала	17	Шестерня распределительного вала	18	Коленчатый вал	19	Распредвал	20	Блок цилиндров

В зубчатом зацеплении регулируется зацепление шестерен. При сборке ГРМ необходимо следить за маркировкой на шестерне. Как показано на рисунке, шестерни модели 16М33 собраны в правильном положении зацепления.



Положение зацепления узла
зубчатой передачи 16М33

Глава 5 Система подачи топлива

Раздел 1 Обзор топливной системы с электронным управлением

Топливная система с электронным управлением выполняет следующие функции:

- (1) В подходящее время определенное количество чистого дизельного топлива сжимается и впрыскивается в камеру сгорания согласно соответствующему правилу;
- (2) В каждом рабочем цикле каждый цилиндр распыляется один раз, и последовательность впрыска топлива соответствует рабочей последовательности цилиндров;
- (3) Топливная система с электронным управлением может гибко и точно регулировать давление впрыска топлива и время впрыска топлива в соответствии с условиями нагрузки двигателя и требованиями экономии и выбросов.

Система подачи топлива в основном состоит из топливных форсунок, топливных насосов высокого давления, топливных трубок высокого давления, топливных трубок низкого давления и топливных фильтров.

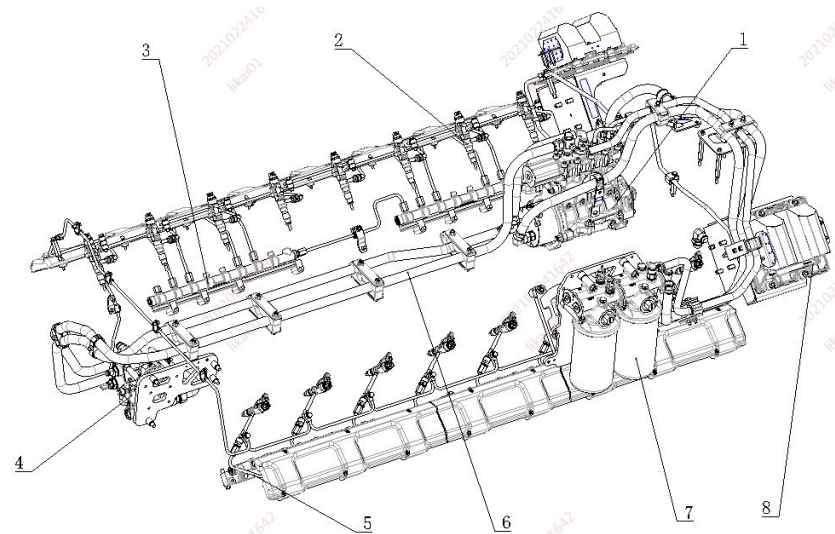


Рисунок 5-1 Топливная система 16M33

Дизельный двигатель карьерного самосвала 16М33 оснащен насосом CP9.1-16 / L4, давление в системе составляет 1600 бар, датчик давления в рампе и клапан PLV встроены в масляный насос.

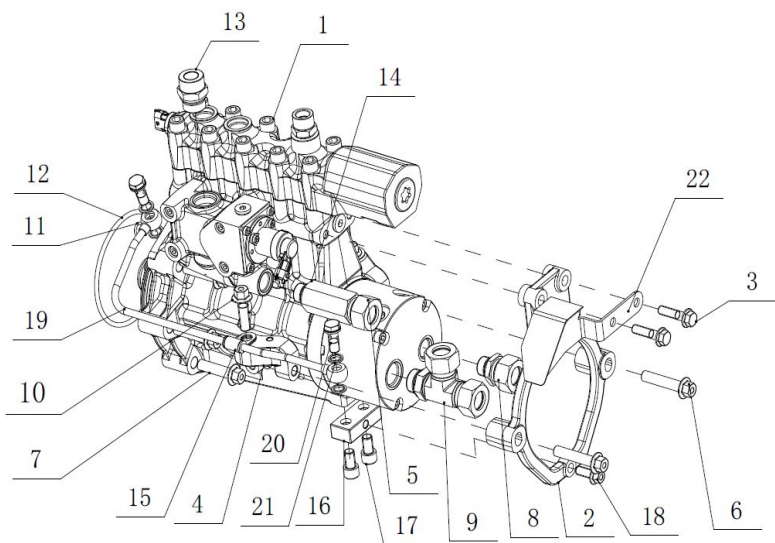
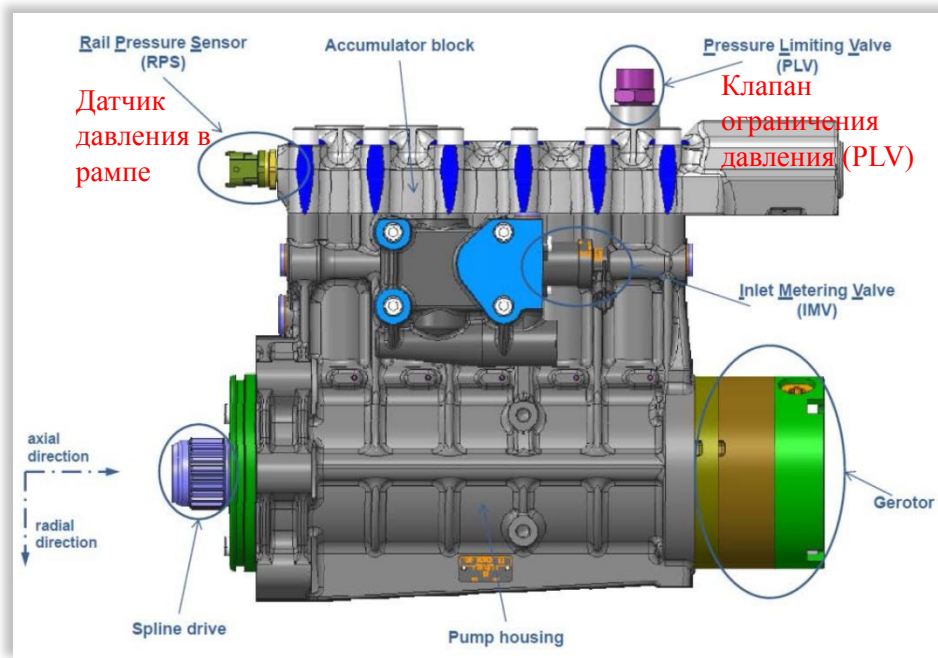


Рисунок 5-3 Топливный насос высокого давления 16М33.

№	китайское имя
1	Топливный насос в сборе
2	Кронштейн топливного насоса высокого давления
3	Болты с шестигранной головкой
4	Кронштейн топливного насоса высокого давления
5	Кронштейн топливного насоса высокого давления
6	Болты с шестигранной головкой
7	Болты с шестигранной головкой и фланцем
8	О-образное резиновое уплотнительное кольцо
9	Трехходовое соединение труб карданного типа
10	Болты с шестигранной головкой
11	О-образное резиновое уплотнительное кольцо

№	китайское имя
12	Карточный рукав типа конец через соединение трубы
13	Корпус разъема
14	Карточный рукав типа конец через соединение трубы
15	Сборка зажима трубы
16	Кронштейн топливного насоса высокого давления
17	Винт с внутренним шестигранником
18	Болты с шестигранной головкой
19	Топливный насос высокого давления в сборе для смазки маслопровода
20	Полый болт
21	Уплотнительная шайба
22	Монтаж кронштейна теплозащитного экрана

Дизельный двигатель карьерного самосвала 16M33 оснащен насосом CP9.1-16 / L4, датчик давления в рампе и клапан PLV встроены в масляный насос, передаточное число составляет 1: 1,389 (двигатель: масляный насос), плунжерный топливный насос высокого давления и шестеренчатый топливный насос интегрирован, скорость ≤ 2500 об / мин, масляная смазка, обратное давление масла $\leq 0,2$ бар. Давление на входе и выходе масляного насоса: 0,5–1 бар абс., ≤ 14 бар.



Функция топливного инжектора состоит в том, чтобы распылять дизельное топливо высокого давления, подаваемое топливным насосом впрыска в камеру сгорания в виде тумана под определенным давлением, и распределять его в разумных пределах, чтобы смешаться с воздухом с образованием горючей смеси, которая является наиболее способствует горению. Топливная форсунка также может быстро перекрыть подачу топлива без подтекания.

Форсунка CRIN3-18 дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33 оснащена форсункой Zs, максимальное давление впрыска составляет 1800 бар, каждая форсунка имеет 8 отверстий для впрыска, а угол конуса впрыска составляет 152 °. При открытии и закрытии электромагнитного клапана топливо под высоким давлением впрыскивается регулярно и количественно.

Игольчатый клапан и корпус игольчатого клапана топливной форсунки являются одной из трех пар прецизионных деталей дизельного двигателя, которые напрямую влияют на качество распыления топлива и уровень выбросов дизельного двигателя.

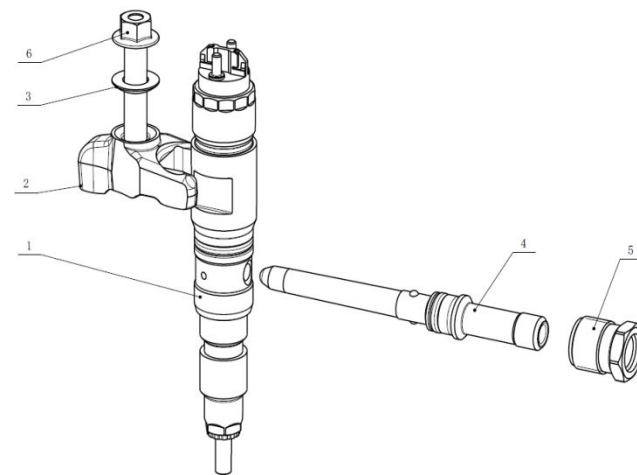


Рисунок 5-4 Форсунка 16M33

№	имя
1	Топливный инжектор
2	Блок сжатия форсунки
3	Сферическая шайба
4	Соединитель высокого давления
5	Втулка компрессионного винта
6	Болты с шестигранной головкой

Трубопровод Common Rail (HFRN-16) предназначен для хранения жидкого топлива под высоким давлением. Открытие электромагнитного клапана регулируется датчиком давления в рампе и блоком измерения количества топлива, чтобы обеспечить гибкое управление давлением в рампе. . Объем рельса: 31,7 см³, давление ≤1600 бар. В 16M33 используются две направляющие с одной стороны, всего 4 направляющих, и две направляющие с одной стороны соединены трубкой высокого давления.

№	Обозначение
1	Аккумуляторная топливная система
2	Аккумуляторная топливная система
4	Болты с шестигранной головкой
7	Орех
8	Стальной шар
3	Кронштейн трубы Common Rail
5	Болты с шестигранной головкой

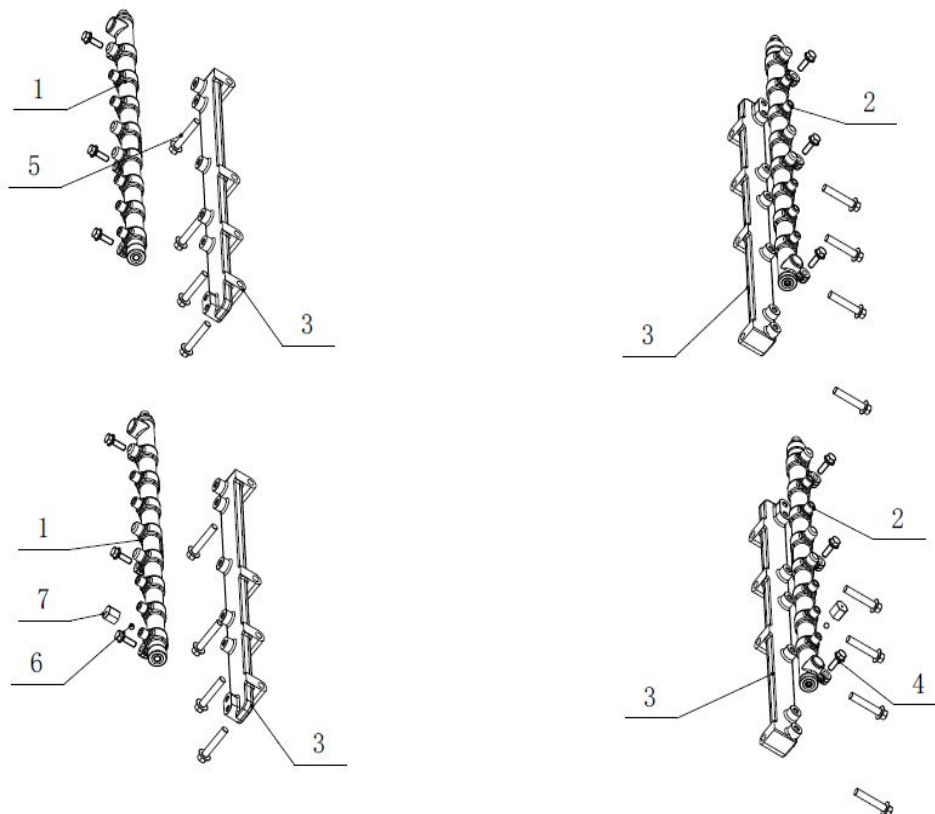


Рисунок 5-5 Трубопровод Common Rail 16M33

Чистота топлива оказывает большое влияние на топливную систему, особенно на надежность работы и срок службы прецизионных деталей топливного насоса высокого давления и топливной форсунки. В процессе транспортировки и хранения топливо неизбежно будет смешано с пылью, влагой и коррозией металла. Перед тем, как топливо попадет в топливный насос, его необходимо обезвожить и отфильтровать.

Топливный фильтр дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33, включая водомасляный сепаратор, фильтр грубой очистки топлива и фильтр тонкой очистки топлива. Под действием топливного насоса топливо проходит через фильтр, затем поступает в топливный насос высокого давления и, наконец, поступает в цилиндр через топливную форсунку.

Эффективность фильтрации достигает уровня А:

Filter Particle size	Efficiency			
	D	C	B	A
≥4 µm (c)	≥67,0	≥84,0	≥93,0	≥96,0
≥6 µm (c)	≥80,0	≥92,0	≥97,0	≥98,5
≥14 µm (c)	≥98,5	≥98,8	≥99,0	≥99,8

Раздел 5 Топливный фильтр

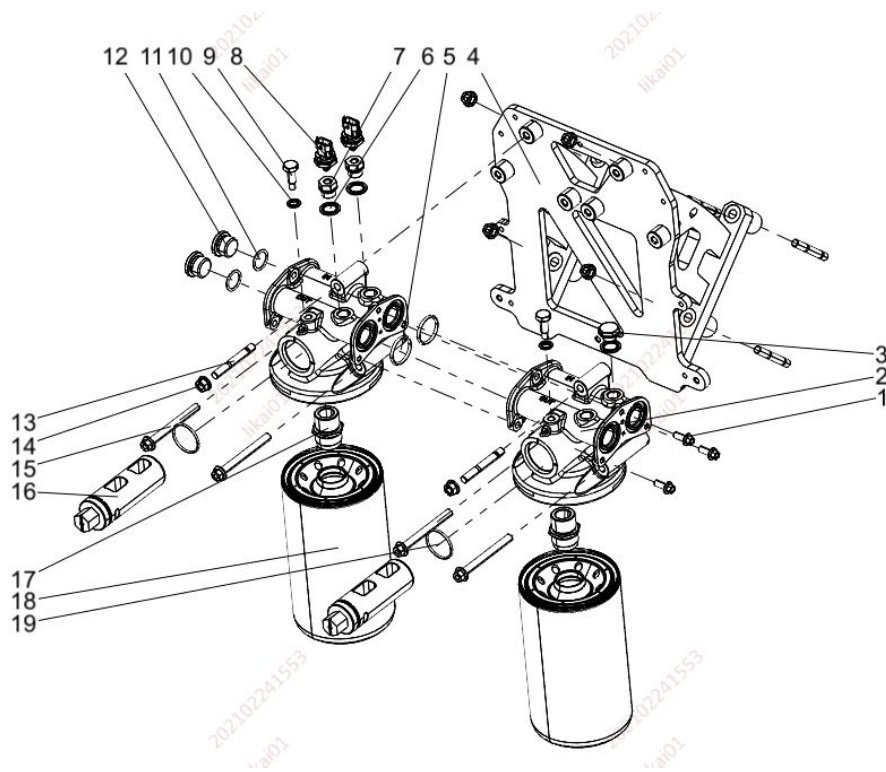


Рисунок 5-6 Топливный фильтр 16М33

№	китайское имя
1	Болты с шестигранной головкой
2	Седло топливного фильтра
3	Резьбовая пробка
4	Кронштейн топливного фильтра
5	О-образное резиновое уплотнительное кольцо
6	Комбинированная уплотнительная шайба
7	Заглушка с шестигранной головкой
8	Датчик давления
9	Регулировочный винт
10	Комбинированная уплотнительная шайба
11	О-образное резиновое уплотнительное кольцо
12	Резьбовая пробка
13	Двусторонняя шпилька
14	Болты с шестигранной головкой
15	Болты с шестигранной головкой
16	Вал преобразования топливного фильтра
17	Корпус разъема
18	Топливный фильтр тонкой очистки
19	О-образное резиновое уплотнительное кольцо

Раздел 6 Топливопровод высокого давления

Топливопровод высокого давления обеспечивает подачу топлива под высоким давлением от насоса к рампе и от рампы к топливной форсунке, спецификация $\varnothing 8 \times \varnothing 4$, материал HQ5, гайка соединения топливопровода высокого давления конец масляного насоса, конец рампы двойной- Слойная труба 45 ~ 50 Нм, конец направляющей, впрыск топлива Крутящий момент однослойной трубы на конце устройства (43 ~ 48) Н · м

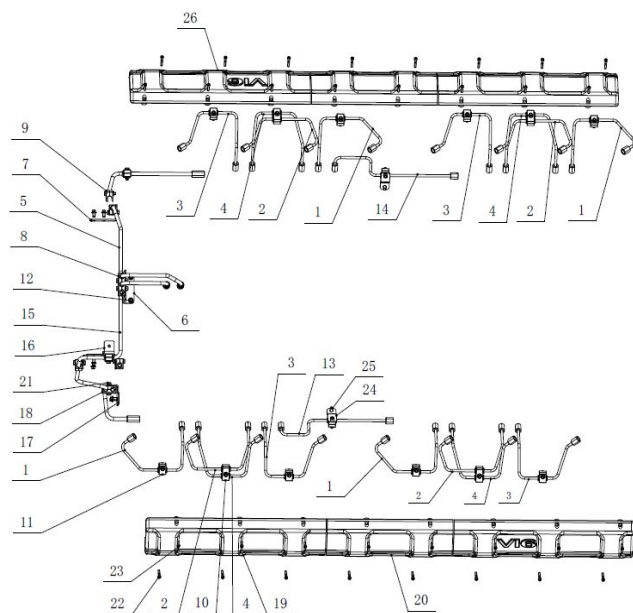


Рисунок 5-7 Топливопровод высокого давления 16M33

№	Наименование
1	Узел топливопровода высокого давления
2	Узел топливопровода высокого давления
3	Узел топливопровода высокого давления
4	Узел топливопровода высокого давления
5	Узел топливопровода высокого давления
6	Кронштейн трубки высокого давления
7	Кронштейн трубки высокого давления
8	Сборка зажима трубы
9	Сборка зажима трубы
10	Сборка зажима трубы
11	Сборка зажима трубы
12	Болты с шестигранной головкой
13	Узел топливопровода высокого давления

№	Наименование
14	Узел топливопровода высокого давления
15	Узел топливопровода высокого давления
16	Кронштейн трубки высокого давления
17	Кронштейн трубки высокого давления
18	Сборка зажима трубы
19	Защитный экран
20	Защитный экран
21	Гайка с шестигранной головкой
22	Винт с внутренним шестигранником
23	Винт с внутренним шестигранником
24	Кронштейн трубки высокого давления
25	Болты с шестигранной головкой
26	защитная маска

Электрический масляный насос выполняет функцию откачки масла из контура низкого давления и решает проблему запуска, вызванную газом, захваченным в масляном контуре. Номинальное напряжение составляет 24 В, и он автоматически останавливается после включения питания в течение 3 минут. Параметры потока:

测试电压 Test voltage:24V DC		
流量Flow(L/H)	压力Pressure(kPa)	输入电流Current(A 稳态)
150min(C)	15 ± 5.2	6A max
80min(C)	68.9 ± 5.2	6A max
0(静态)	200 ± 30	6A max

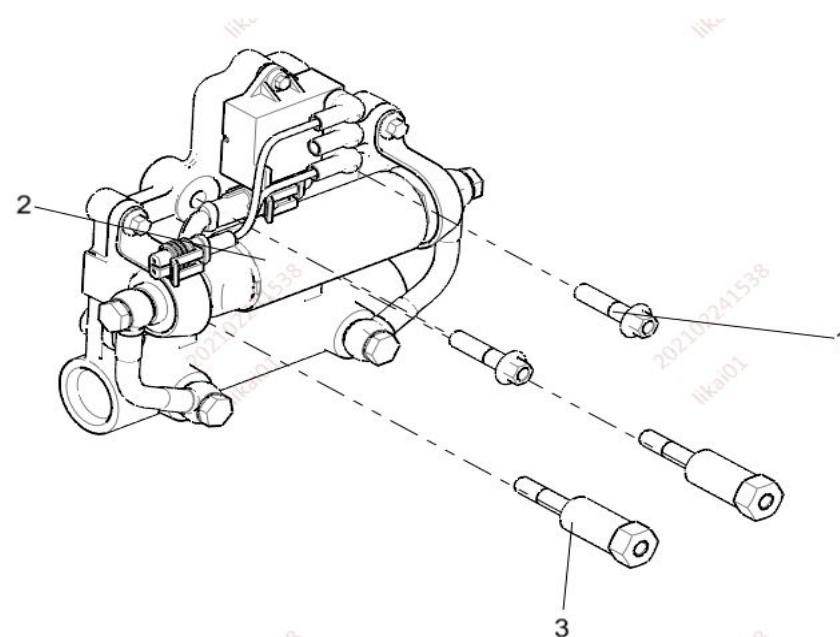
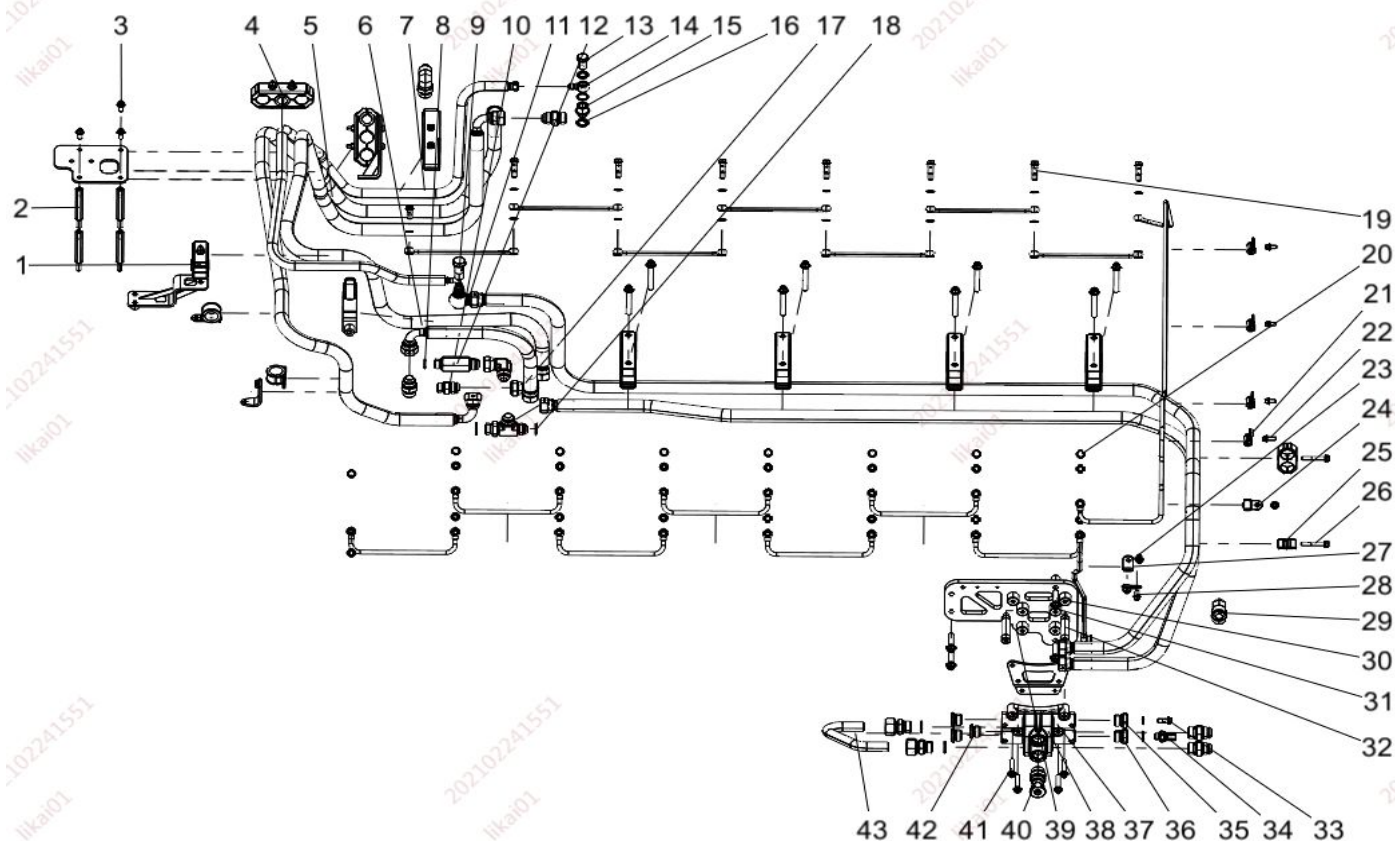


Рисунок 5-8 Электрический топливный насос 16М33

№	Наименование
1	Болты с шестигранной головкой
2	Электрический топливный насос в сборе
3	Опорный винт

Раздел 7 Маслопровод низкого давления

Соединение масляного контура низкого давления используется для соединения различных частей топливной системы и транспортировки топлива в топливо и из него.



Примечание. Сапун 25 - это односторонний клапан с отверстием, которое нельзя заменить обычными полыми болтами.

Раздел 7 Маслопровод низкого давления

№	Наименование
1	Сборка зажима трубы
2	Блок поддержки
3	Гайка с шестигранной головкой
4	Сборка трубной эстакады
5	Узел маслопровода возврата масла
6	Кронштейн топливопровода в сборе
7	Узел впускного топливопровода
8	Резиновое уплотнительное кольцо типа О
9	Резиновое уплотнительное кольцо типа О
10	Полый болт
11	Монтаж трубного соединения
12	Корпус разъема
13	Дренажный клапан
14	Корпус разъема
15	Соединение труб
16	Комбинированная уплотнительная шайба
17	Корпус разъема
18	Резиновое уплотнительное кольцо типа О
19	болт
20	болт
21	Подушка
22	Болты с шестигранной головкой

№	Наименование
23	Кронштейн топливопровода
24	Опорный винт
25	Зажим для труб
26	Болты с шестигранной головкой
27	Гайка с шестигранной головкой
28	Болты с шестигранной головкой
29	Соединение труб
30	Болты с шестигранной головкой
31	Подушка
32	Опорный винт
33	Шарнирный болт
34	Датчик давления
35	Соединение труб
36	Соединение труб
37	Трубопровод возврата топлива в сборе
38	Промежуточный сустав
39	скобка
40	Соединение труб
41	Болты с шестигранной головкой
42	Резьбовая пробка
43	Впускной топливопровод

ЭБУ - это элемент управления электронной системы впрыска топлива, который отслеживает различные показатели работы двигателя, собирая сигналы датчиков, и преобразует их в управляющие сигналы для управления различными исполнительными механизмами двигателя с рабочим напряжением 24 В.

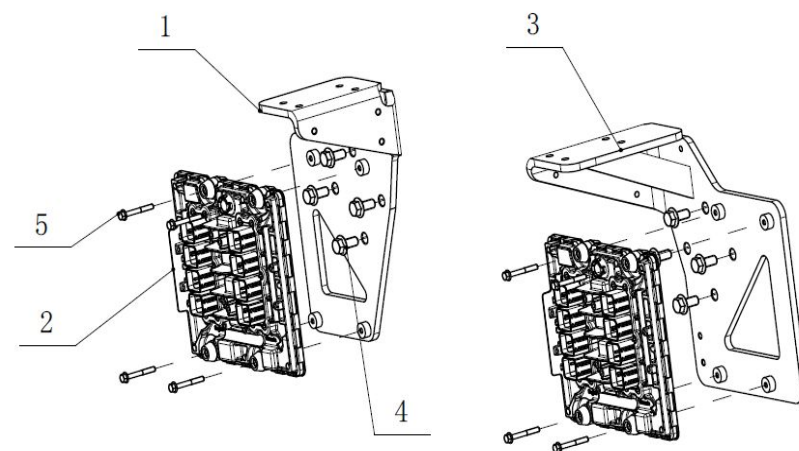


Рисунок 5-5 Электронный блок управления 16M33

№	Наименование
1	Кронштейн ECU
2	Электронный блок управления
3	Кронштейн ECU
4	Болты с шестигранной головкой
5	Болты с шестигранной головкой

Раздел 9 Электронная система управления

Детали датчика / исполнительного механизма следующие. :

система	Имя датчика
Топливная система	Датчик отрицательного давления топлива
	Датчик давления перед топливным фильтром
	Датчик давления после топливного фильтра
	Датчик температуры топлива на впуске
	Датчик давления в рампе

система охлаждения	Датчик температуры охлаждающей жидкости высокой температуры
	Датчик температуры давления масла
	Датчик давления перед масляным фильтром
	Датчик давления охлаждающей воды

Система впуска и выпуска	Датчик температуры воздуха на впуске
Вся машина	Датчик давления в картере
	Датчик частоты вращения коленчатого вала
	Датчик частоты вращения распредвала

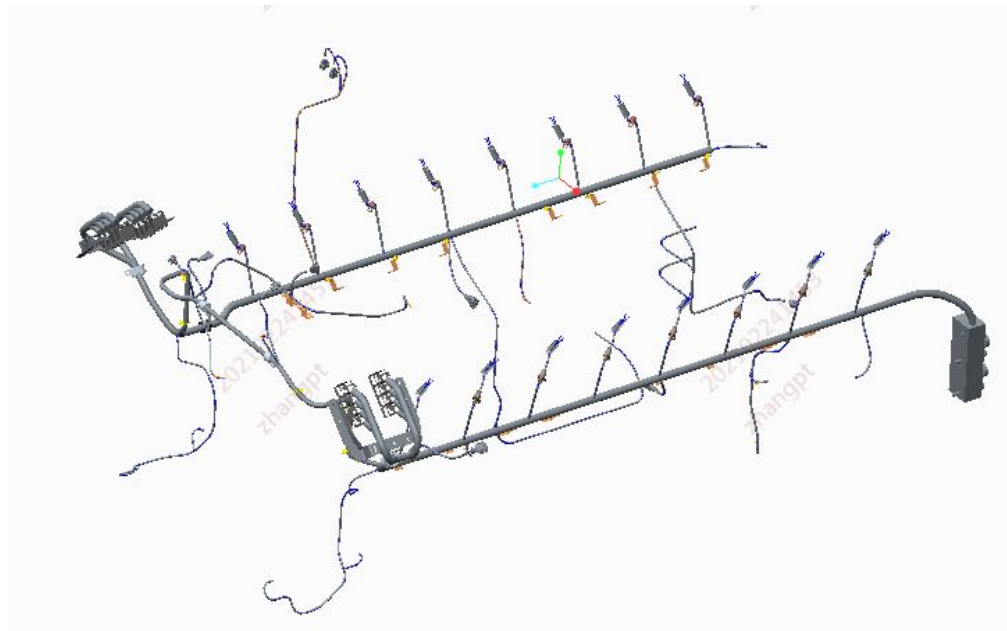
система	Имя привода
Топливная система	Топливный насос высокого давления
	Аккумуляторная топливная система
	Топливный инжектор
	Узел учета топлива
система охлаждения	Подкачивающий топливный насос
	Насос предварительной подачи масла
	Вентилятор давления масла
Вся машина	Реле стартера

Функции всего транспортного средства следующие, которые могут быть выбраны в соответствии с потребностями клиента. :

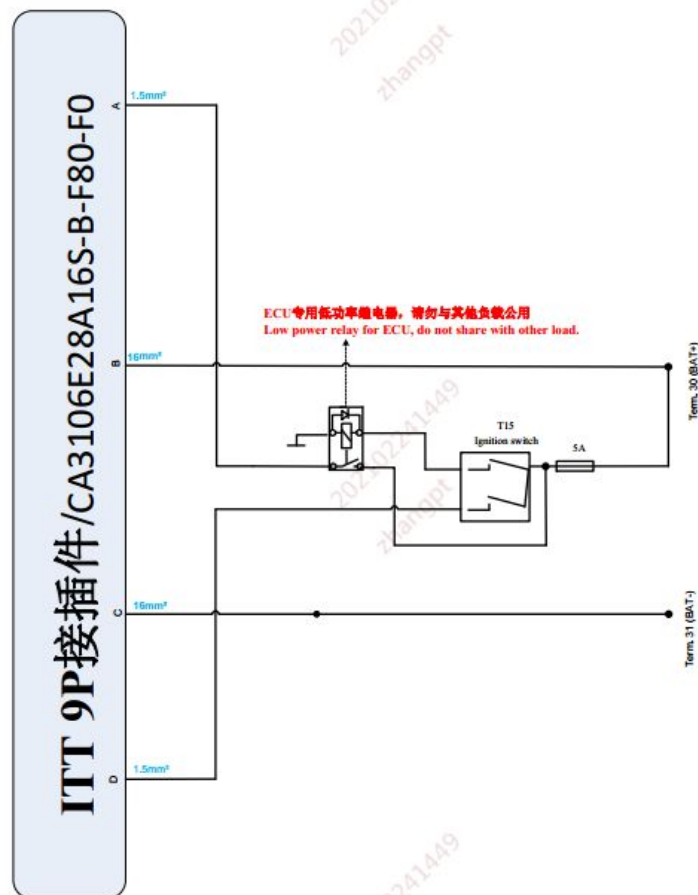
Ф у н к ц и я а в т о м о б и л я
П е р е к л ю ч а т е л ь п о с т о я н н о й с к о р о с т и
А в а р и й н ы й з а п у с к
П е р е к л ю ч а т е л ь с о с т о я н и я д в и г а т е л я
В ы к л ю ч а т е л ь о б н а р у ж е н и я м у ф т ы в е н т и л я т о р а
П р о ш и в к а / к а л и б р о в к а C A N
С в я з ь C A N

Жгут проводов двигателя представляет собой интегрированное решение, и все датчики и исполнительные механизмы на двигателе были подключены. Блок питания ECU и функции автомобиля подключены к интерфейсу OEM, что удобно для клиентов при изготовлении жгутов проводов автомобиля.

Следующие электрические части необходимо подключать отдельно, чтобы избежать влияния высокого тока на сигнал датчика из-за большого тока. Сильноточные электрические детали включают шнур питания стартера, шнур питания генератора, шнур питания насоса предварительной подачи масла, шнур питания реле обогрева всасываемого воздуха (если установлен)

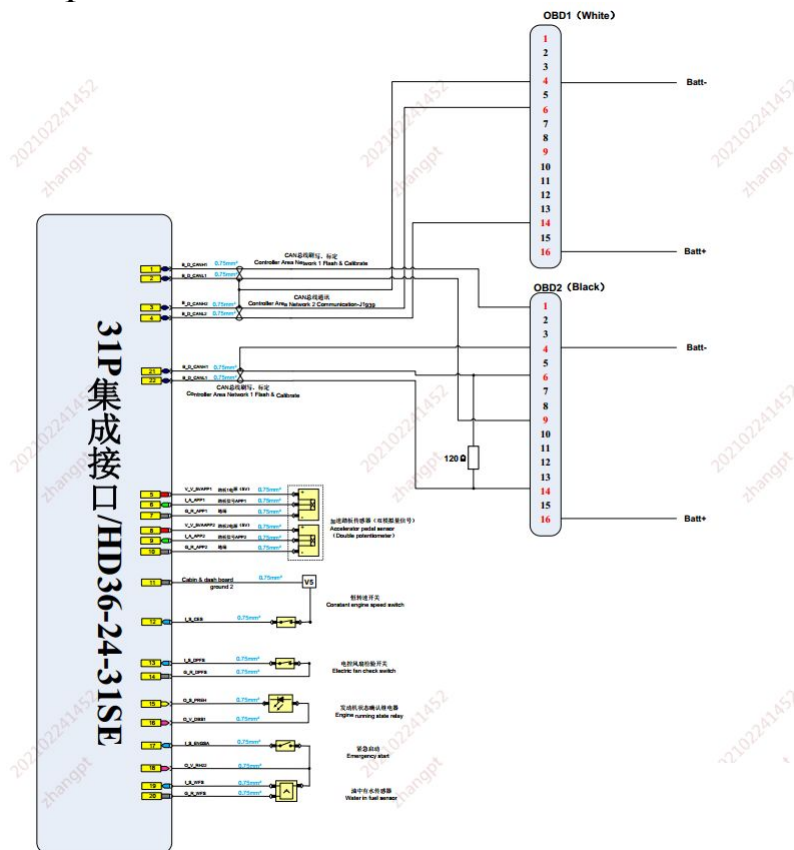


ОЕМ-интерфейс жгута проводов двигателя выглядит следующим образом; подробности см. На схеме контактов проекта D000212899.



ОЕМ-интерфейс-9Р разъем

ОЕМ-интерфейс жгута проводов двигателя выглядит следующим образом; подробности см. На схеме контактов проекта D000212899.



ОЕМ-интерфейс-31P разъем

Линия электропитания ЭБУ находится на всем жгуте проводов автомобиля, и требования к линии электропитания следующие. :

<i>Component</i>	<i>Length</i>	<i>Cross-section</i>	<i>R @20°C new</i>	<i>R @80°C new</i>	<i>R @20°C end of life</i>	<i>R @80°C end of life</i>
<i>ECU-Supply</i>						
Battery UBat, contact	-	-	2 mΩ	3 mΩ	3 mΩ	4 mΩ
Cable: Battery to fuse	6 m	10 mm ²	11 mΩ	14 mΩ	11 mΩ	14 mΩ
Fuse 25A and contacts	-	-	10 mΩ	12 mΩ	12 mΩ	15 mΩ
Connector: fuse -> wire	-	-	3 mΩ	3 mΩ	6 mΩ	6 mΩ
4 x wire parallel from Fuse to ECU	4 x 2m	4 x 1.5mm ²	6 mΩ	7 mΩ	6 mΩ	7 mΩ
Connector: wire(plus) -> ECU	-	-	3 mΩ	4 mΩ	6 mΩ	7 mΩ
Connector: ECU -> wire(minus)	-	-	3 mΩ	4 mΩ	6 mΩ	7 mΩ
4 x wire parallel from ECU to ground	4 x 1m	4 x 1.5mm ²	3 mΩ	4 mΩ	3 mΩ	4 mΩ
Connector: wire -> ground	-	-	2 mΩ	3 mΩ	4 mΩ	5 mΩ
Ground -> vehicle	-	-	2 mΩ	2 mΩ	4 mΩ	4 mΩ
Sum (ECU <-> Battery)			45 mΩ	56 mΩ	61 mΩ	73 mΩ

Требования к сопротивлению линии электропитания ЭБУ

Глава VI. Система впуска и выпуска.

Функция системы впуска заключается в подаче свежего воздуха в каждый цилиндр в максимально возможной степени и равномерно; функция системы выпуска заключается в выпуске выхлопных газов из цилиндра в атмосферу.

Система впуска и выпуска в основном состоит из воздушного фильтра, турбонагнетателя, впускной трубы, выхлопной трубы и т. Д. Воздушный фильтр укомплектован всей машиной.

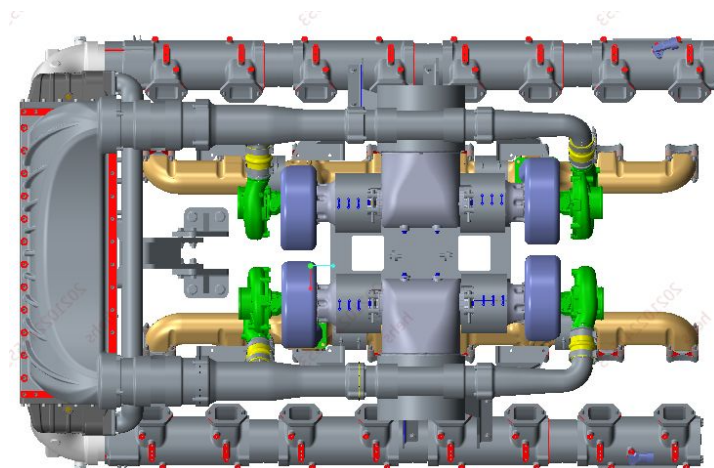


Рисунок 6-1 Система впуска и выпуска горной карты 16M33БЕ1А3

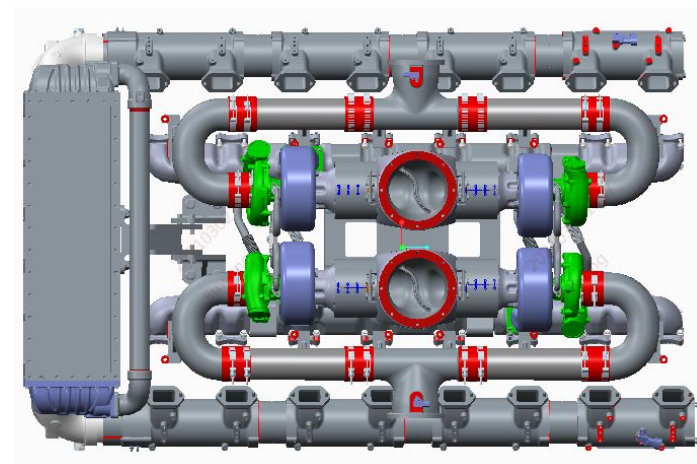
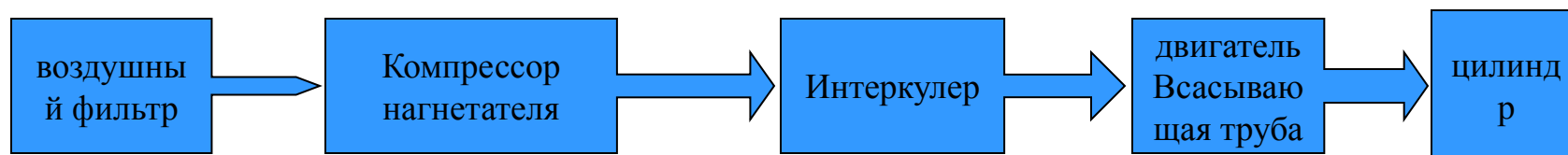


Рисунок 6-1 Система впуска и выпуска карьерного самосвала 16M33 Pingshuo

Принципиальная схема системы впуска и выпуска дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33 представлена на рисунке ниже.

Воздухозаборник:



ц Выхлоп :

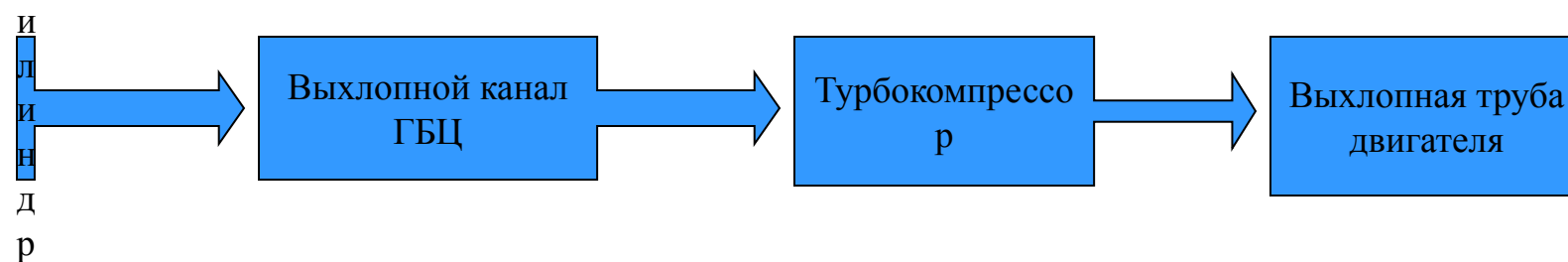


Рисунок 6-3 Направление воздушного потока в системе впуска и выпуска майнинговой карты 16M33.

Турбокомпрессор - это воздушный насос, который использует для работы оставшуюся энергию выхлопных газов двигателя. Блок-схема системы наддува воздуха показана на рисунке ниже.

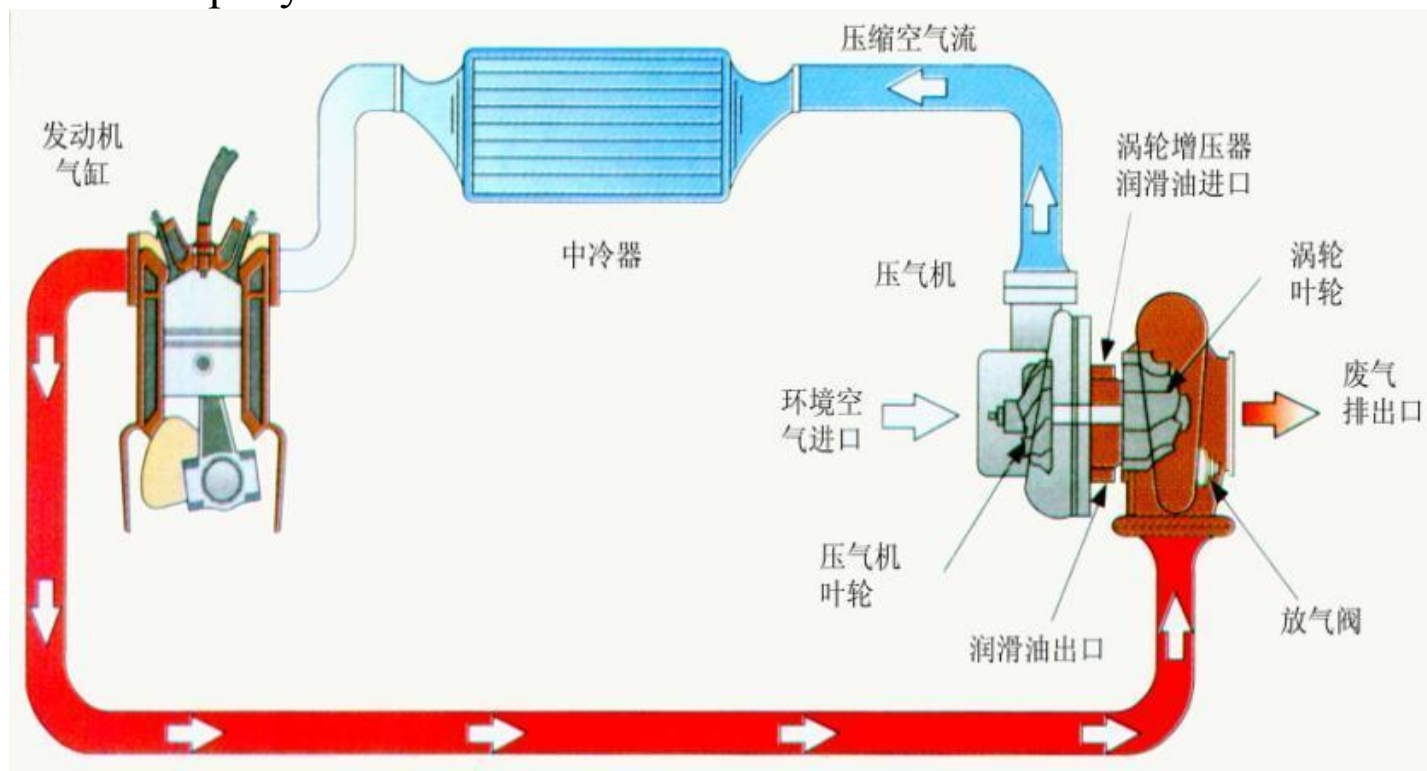


Рисунок 6-6 Принципиальная схема наддува и промежуточного охлаждения двигателя.

В дизельных двигателях карьерных самосвалов 16М33 используется турбонаддув отработавших газов. Использование турбонагнетателя выхлопных газов для увеличения плотности заряда, хотя общая масса двигателя немного увеличилась, но удельная мощность двигателя значительно улучшилась, поэтому он широко используется в современных двигателях.

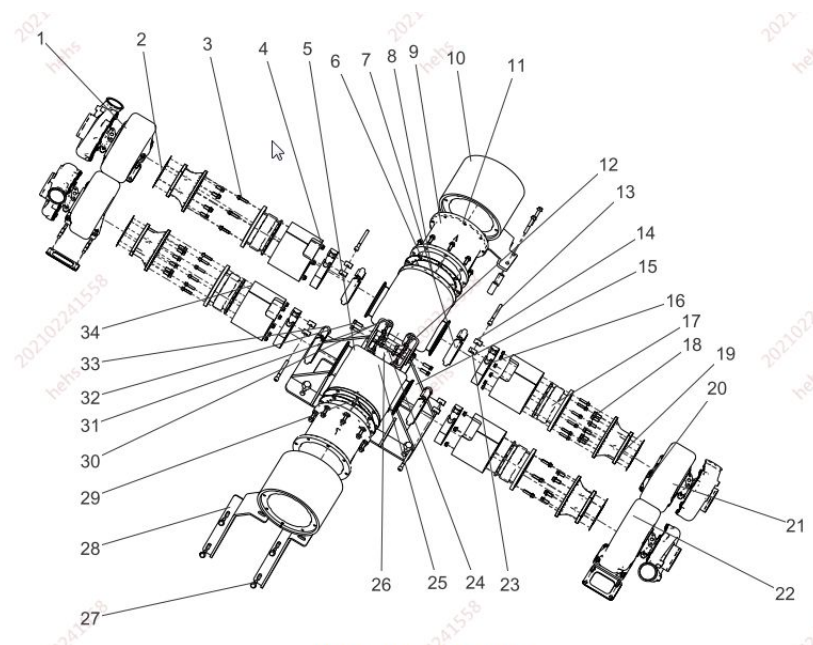
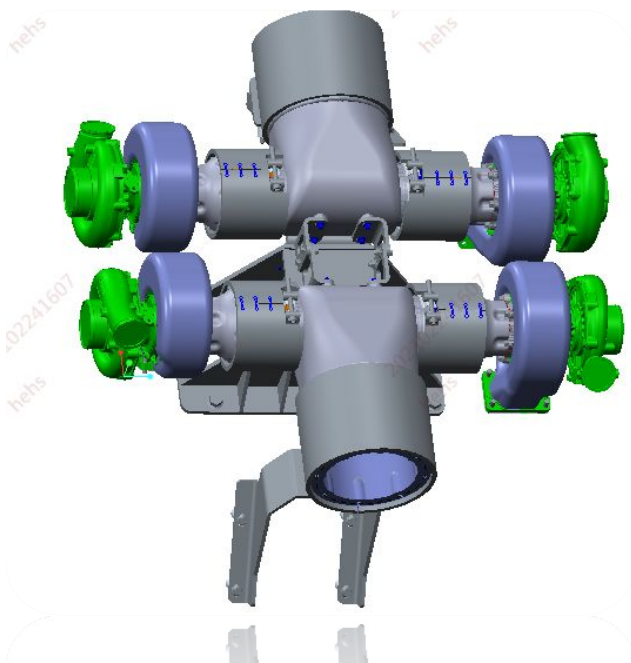


Рисунок 6-7 Система
турбонаддува шахты 16М33.

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	2型全金属六角锁紧螺母	2	密封垫	3	排气管螺栓	4	六角法兰面锁紧螺母
5	排气弯管	6	排气管螺栓	7	v型槽	8	排气管衬垫
9	排气接管	10	排气尾管隔热层	11	支架	12	排气管螺栓
13	内六角圆柱头螺钉	14	管帽	15	支架	16	钢带
17	膨胀节	18	排气管螺栓	19	排气接管隔热罩	20	双头螺柱
21	增压器垫片	22	涡轮增压器	23	管夹	24	六角法兰面螺母
25	支架	26	支架	27	六角法兰面螺栓	28	套筒
29	支架	30	支架	31	支架	32	带法兰面六角头螺栓
33	六角法兰面螺栓	34	排气尾管隔热层				

Таблица 6-9 Детали опорных частей
турбокомпрессоров БелАЗ

В дизельных двигателях карьерных самосвалов 16M33 Pingshuo также используется турбонаддув выхлопных газов.

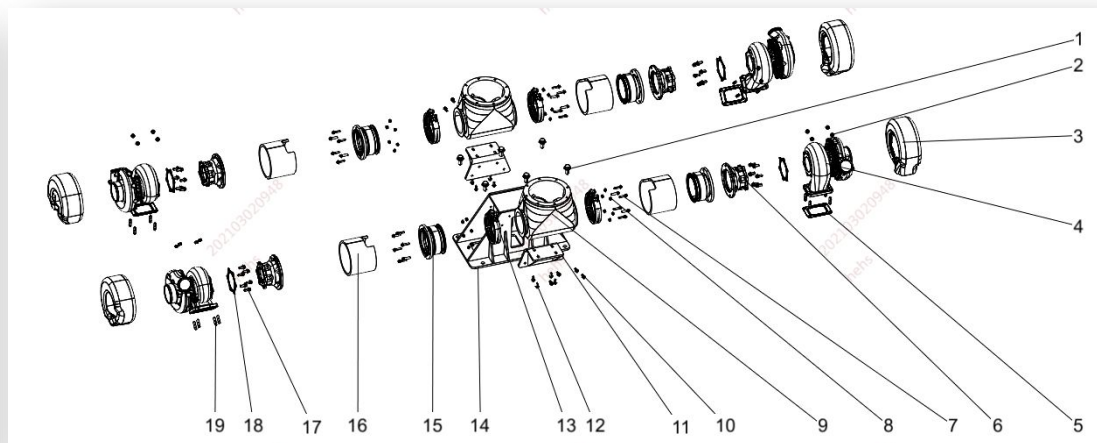
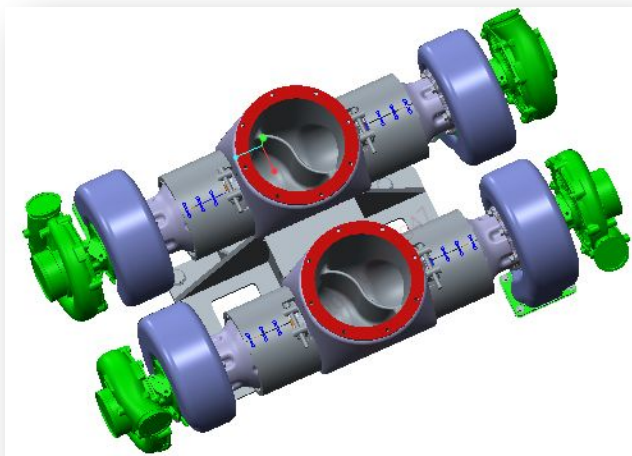


Рисунок 6-7 Система турбоагнетателя 16M33
Pingshuo mine card

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	六角法兰面螺栓	2	六角锁紧螺母	3	隔热罩总成	4	涡轮增压器
5	增压器垫片	6	排气接管隔热罩总成	7	排气管螺栓	8	六角螺母
9	排气接管隔热罩总成	10	六角法兰面螺栓	11	支架	12	排气管螺栓
13	V 形卡箍	14	支架	15	膨胀节	16	排气尾管隔热层
17	排气管螺栓	18	垫片	19	双头螺柱		I

Таблица 6-9 Детали турбонагнетателя
карьерного самосвала Pingshuo

Выхлопная труба дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33 имеет трехсекционную чугунную конструкцию, и каждая секция соединена с компенсаторами. Каждое выхлопное отверстие соединено с выхлопным отверстием головки цилиндров с помощью четырех болтов М10. Болты выхлопной трубы должны быть покрыты противозадирным средством (два сульфида молибдена).

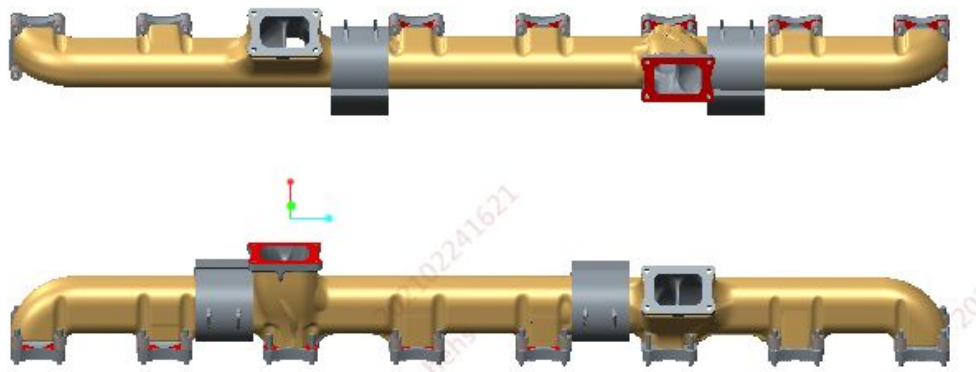


Рисунок 6-10 Выхлопная труба с
четырьмя наддувом 16M33

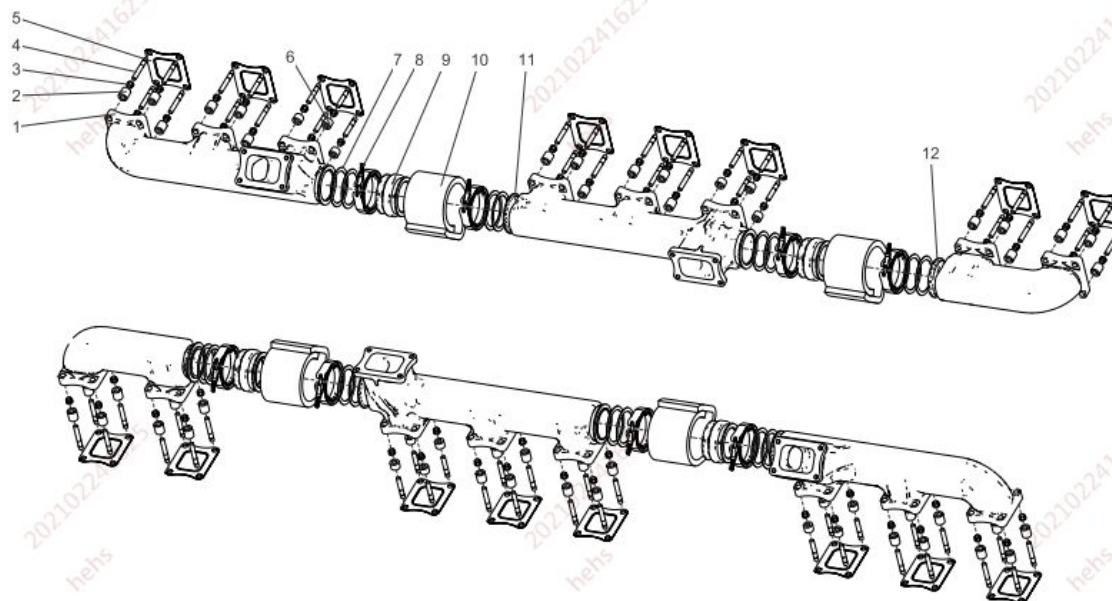


图 6-10 排气管结合组拆解图

序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	排气管隔热罩 总成	2	套筒	3	施必牢螺母	4	双头螺柱
5	排气管衬垫	6	套筒	7	垫片	8	卡箍
9	膨胀管	10	排气管隔热层	11	排气管隔热罩 总成	12	排气歧管

Рисунок 6-9 Список деталей
группы выхлопных труб

Впускная и выпускная трубы дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 распределены по обеим сторонам кузова, а впускная труба имеет цельнолитую алюминиевую конструкцию. Каждый воздухозаборник закреплен на головке блока цилиндров двумя болтами М10.

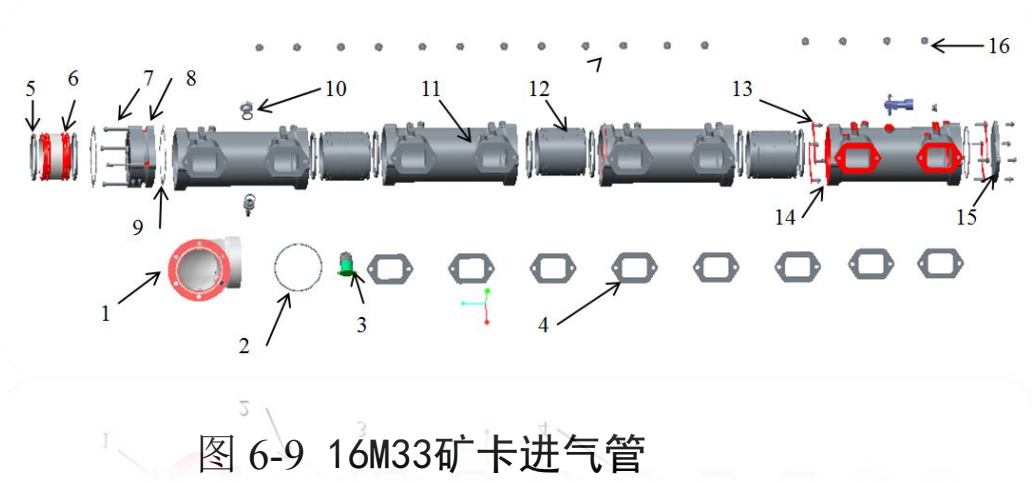


图 6-9 16M33矿卡进气管

Таблица 6-5 Подробная информация о деталях впускного трубопровода 16М33

№	Наименование	количество
1	Всасывающая труба	1
2	Уплотнительное кольцо	1
3	Электромагнитный клапан	1
4	Прокладка впускной трубы	8
5	Уплотнительное кольцо	8
6	Всасывающая труба	1
7	Болты с шестигранной головкой	4
8	Впускной подогреватель	1
9	Прокладка	2
10	Заглушка с шестигранной головкой	1
11	Всасывающая труба	4
12	Всасывающая труба	3
13	Картонная доска	4
14	Болты с шестигранной головкой	8
15	Крышка	1
16	Болт впускной трубы	16

Участок 5 Трубопровод компрессора

Трубопровод компрессора дизельного двигателя карьерного самосвала 16M33 распределен между выходом компрессора турбоагнетателя и промежуточным охладителем, а соединительная часть с турбоагнетателем соединена шлангом.

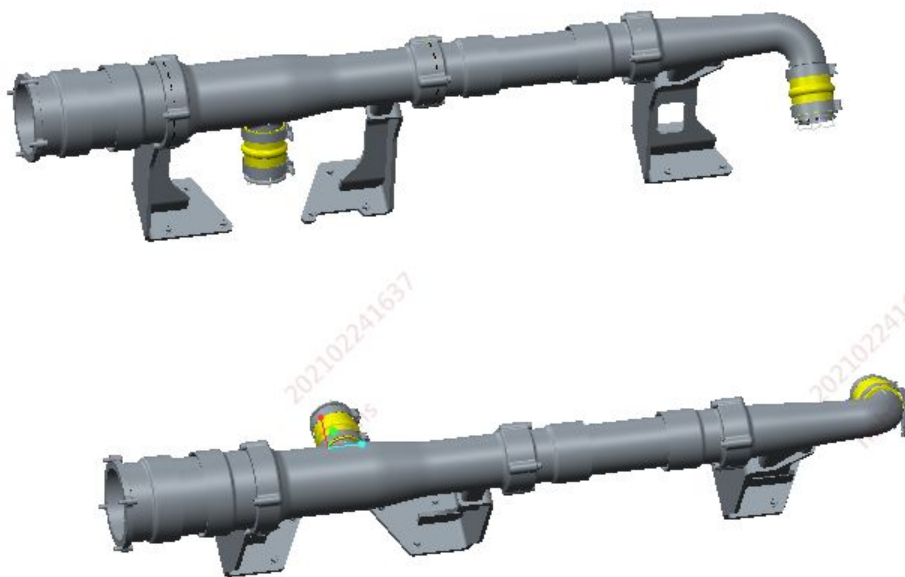
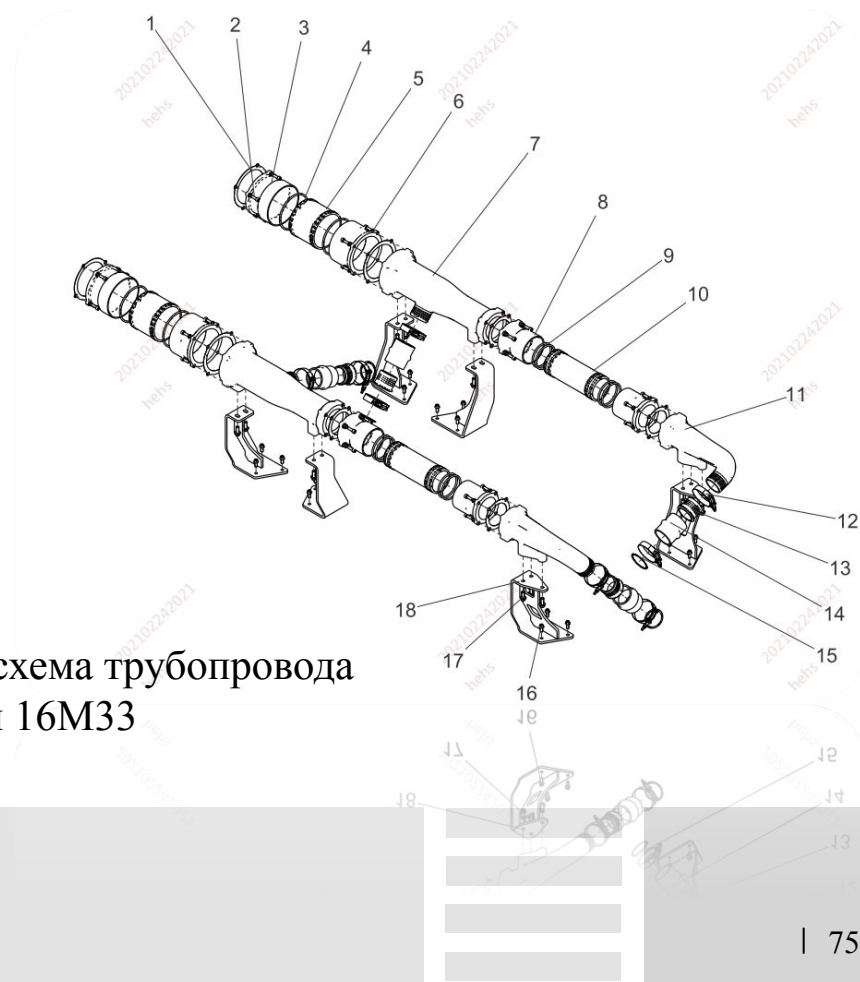


Таблица 6-5 Структурная схема трубопровода компрессора горной карты 16M33



序号	名称	序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	垫片	2	内六角圆柱头螺钉	3	压气机气管	4	o形橡胶密封圈
5	压气机气管	6	波形弹性垫圈	7	压气机气管	8	压气机气管
9	o形橡胶密封圈	10	管接头	11	压气机气管	12	卡箍
13	压气机气管	14	气路连接胶管	15	垫片	16	六角法兰面螺栓
17	六角法兰面螺栓	18	支架				

Таблица 6-5 Детали трубопровода компрессора
карьерного самосвала 16М33

Глава 7 Система охлаждения

Функция системы охлаждения - поддерживать двигатель в соответствующем температурном диапазоне во всех рабочих условиях. Система охлаждения должна не только предохранять двигатель от перегрева, но и предохранять двигатель от переохлаждения зимой. При запуске холодного двигателя система охлаждения должна обеспечивать быстрый нагрев двигателя и как можно скорее достичь нормальной рабочей температуры.

Дизельный двигатель карьерного самосвала 16M33, система охлаждения использует двухконтурную систему охлаждения с высокой и низкой температурой. На каждой стороне высокотемпературного цикла используется водяной насос с приводом от шестерен, который последовательно охлаждает маслоохладитель, корпус и головку цилиндров, а затем проходит через термостат и регулирует размер системы охлаждения в соответствии с температурой вода на выходе; низкотемпературный цикл использует водяной насос, шестеренчатую трансмиссию, только охлаждение интеркулера

На рисунке 7-1 представлена принципиальная схема системы охлаждения 16M33 для справки.

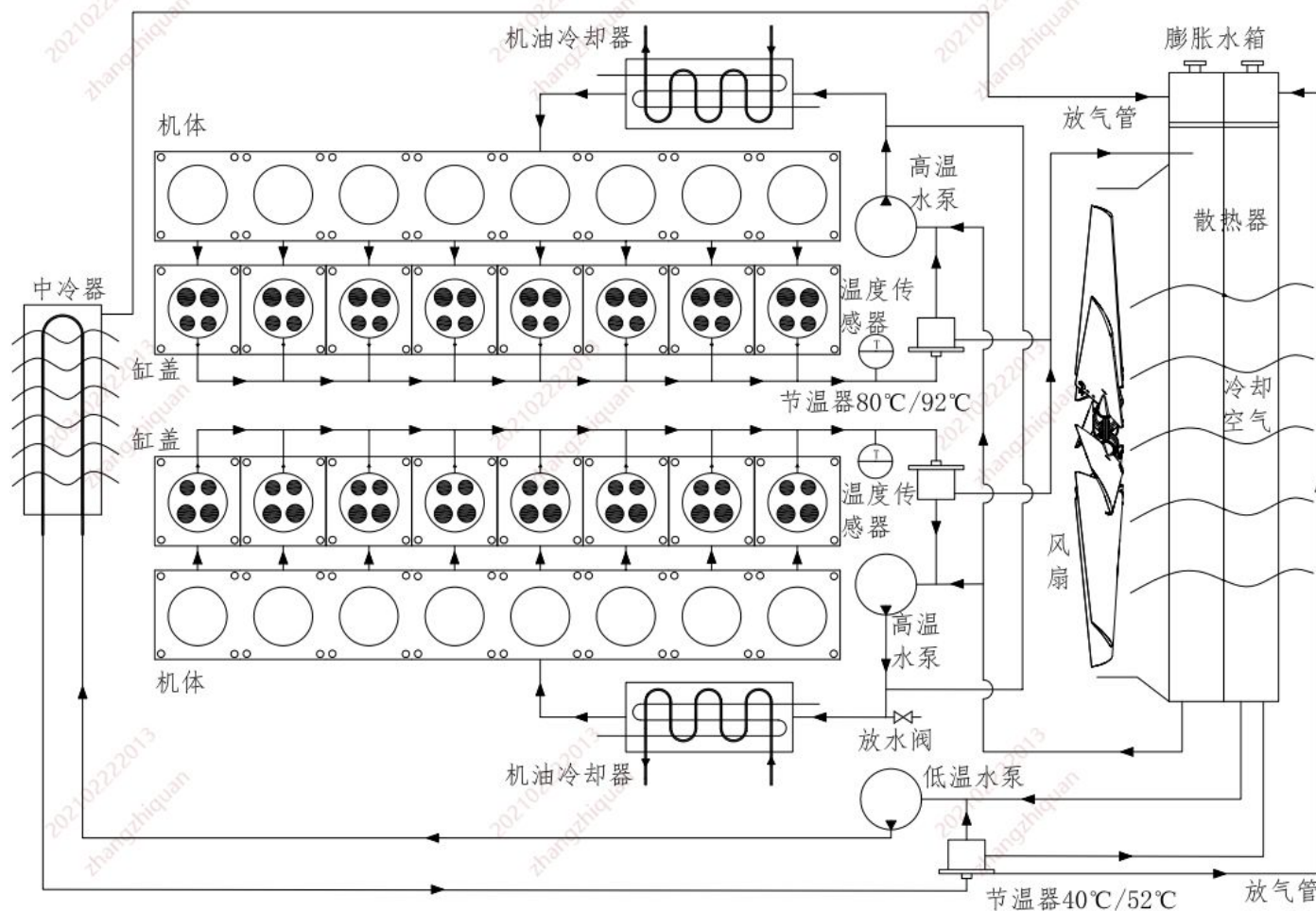


Рисунок 7-1 Принципиальная схема системы охлаждения 16M33.

Функция вентилятора состоит в том, чтобы всасывать охлаждающий воздух через радиатор, когда вентилятор вращается, чтобы увеличить способность радиатора рассеивать тепло и увеличить скорость охлаждения охлаждающей жидкости. Вентилятор дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 приводит в движение гидравлическую муфту через поликлиновой ремень для приведения во вращение вентилятора, который может осуществлять бесступенчатое регулирование скорости вентилятора и нагнетательного вентилятора с алюминиевыми лопастями.

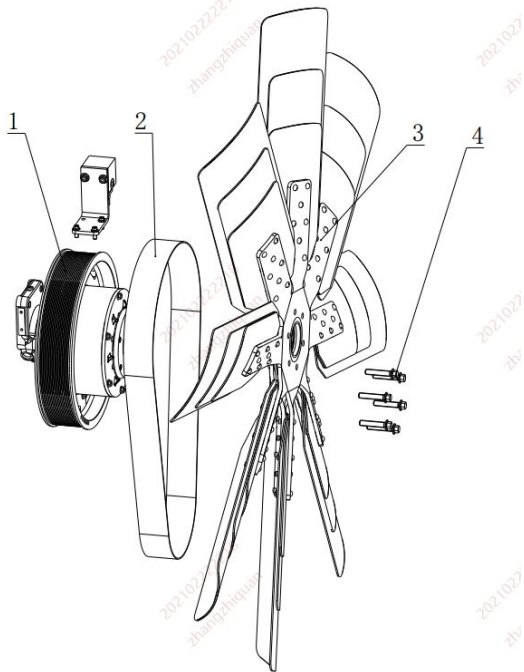


Таблица 7-1 Подробная информация о деталях вентилятора

№	Номенклатура	колич
1	Муфта вентилятора	1
2	пояс	1
3	поклонник	1
4	Болты с шестигранной головкой	6

Рисунок 7-2 Вентилятор 16М33

Термостат - это клапан, который регулирует путь потока охлаждающей жидкости. Он открывает или закрывает проход охлаждающей жидкости к радиатору в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

Схема установки термостата дизельного двигателя серии 16M33 показана на рисунке 7-3. На одной стороне расположены 3 восковых термостата. Конструкция в основном разделена на седло клапана, клапан, центральный стержень, поворотный клапан вентиляционной трубы и т. Д., См. Рисунок 7-4 для подробностей.

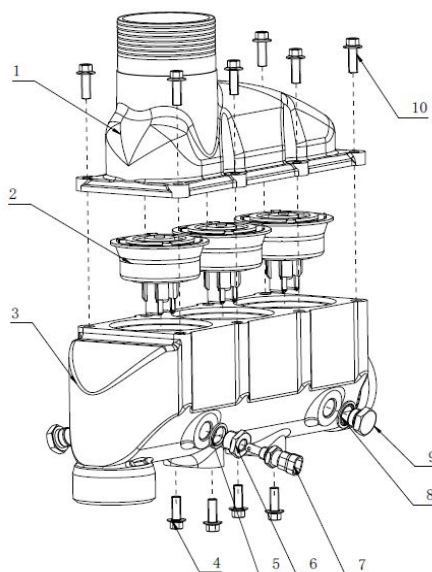


Рисунок 7-3 Принципиальная схема установки термостата 16M33

Поворотный клапан для стравливающего отверстия

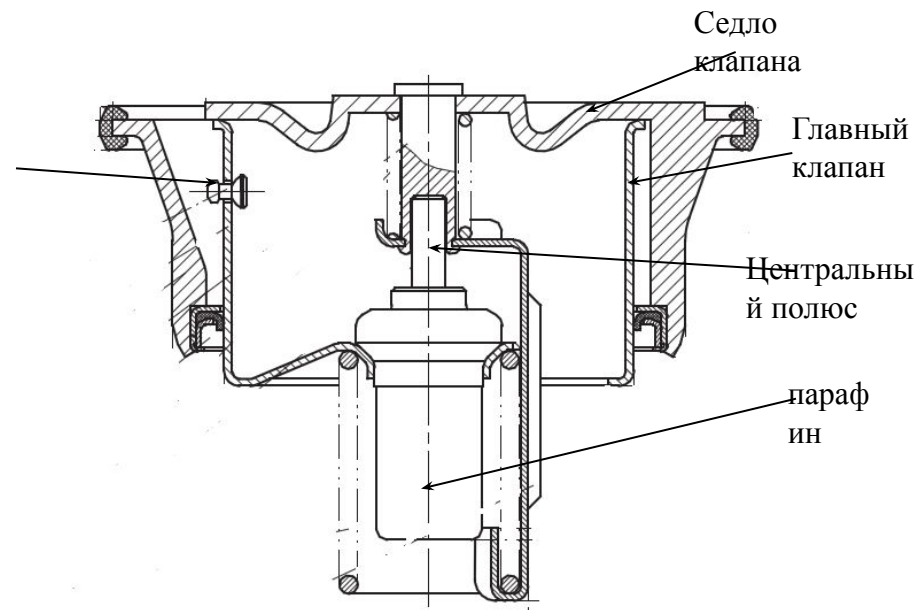


Рисунок 7-4 Принцип конструкции термостата

Поместите термостат в емкость с водой, измерьте температуру воды после нагрева и посмотрите, соответствует ли температура термостата температуре в таблице ниже, чтобы определить, соответствует ли рабочее состояние термостата требованиям.

Начальная температура открытия (°C)	Высота подъема (температура) в полностью открытом состоянии
$80 \pm 2^{\circ}\text{C}$	$\geq 10.7\text{mm}(92^{\circ}\text{C})$

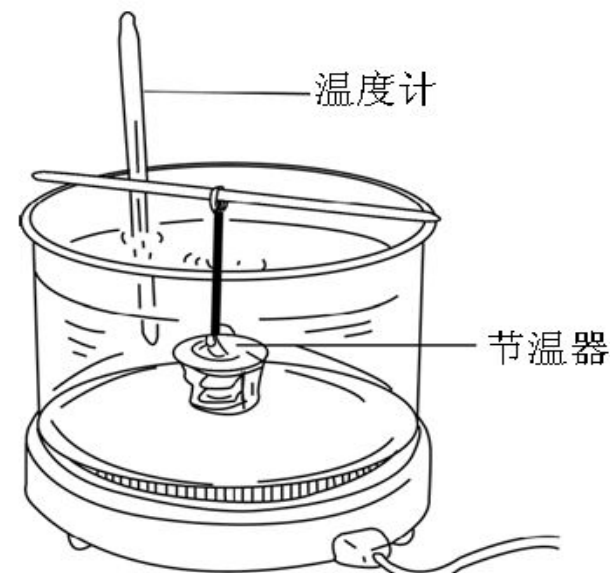


Рисунок 7-5
Принципиальная схема проверки термостата

Функция водяного насоса заключается в повышении давления охлаждающей жидкости для обеспечения ее циркуляции в системе охлаждения.

Высокотемпературный водяной насос дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 расположен в передней части дизельного двигателя. Два высокотемпературных водяных насоса расположены симметрично, приводятся в действие шестернями и уплотнены кольцевыми уплотнениями с шестерней. камера и вход и выход воды. Насос криогенной воды расположен с правой стороны передней части двигателя (если смотреть на переднюю часть) и приводится в действие шестеренками и используется для охладителя циркулирующего охлаждающего воздуха с низкой температурой.

表 7-2 水泵零件明细

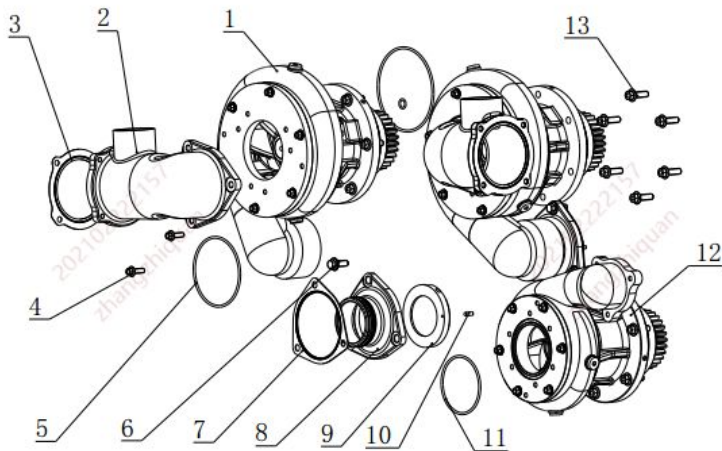


图 7-6 水泵

No		件数	序号	名称	件数
1	高温水泵	2	8	水管接头	2
2	水泵水管	2	9	单向阀	2
3	垫片	2	10	圆柱销	2
4	六角法兰面螺栓	6	11	0形橡胶密封圈	2
5	0形橡胶密封圈	2	12	低温水泵	2
6	六角法兰面螺栓	6	13	六角法兰面螺栓	18
7	密封垫圈	2			

Выходной патрубок дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 расположен по обе стороны от V-образного угла двигателя и закреплен на головке блока цилиндров. Охлаждающая вода в головке блока цилиндров концентрируется в выпускном патрубке и, наконец, собирается в термостат, после чего осуществляется циркуляция системы охлаждения. Выпускная труба уплотнена с головкой цилиндра через уплотнительное кольцо, две выпускные трубы соединены соединительной трубой посередине, а уплотнительное кольцо уплотнено.

Таблица 7-3 Подробная информация алях выпускной трубы

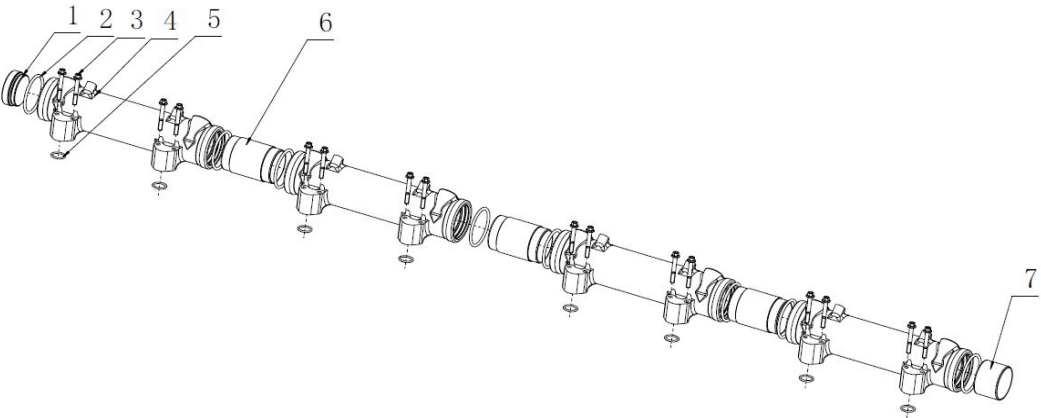


图 7-7 16M33单侧出水管

№	Наименование	кол
1	Резьбовая пробка	1
2	Резиновое уплотнительное кольцо типа О	8
3	Болты с шестигранной головкой	16
4	Выпускная труба	4
5	Резиновое уплотнительное кольцо типа О	8
6	водопроводная труба	3
7	водопроводная труба	1

Глава 8 Система смазки

Когда двигатель работает, непрерывно подавать достаточное количество чистого смазочного масла к фрикционным поверхностям всех деталей трансмиссии и образовывать масляную пленку между фрикционными поверхностями для достижения жидкостного трения, тем самым уменьшая сопротивление трения, уменьшая потребление энергии и уменьшая механический износ. , Для достижения цели повышения надежности и долговечности двигателя.

Метод смазки

(1) Смазка под давлением

Коренной подшипник коленчатого вала, шатунный подшипник, подшипник распределительного вала

(2) Смазка разбрызгиванием

Стенка цилиндра, детали трансмиссии механизма распределения воздуха, подшипники высокотемпературного водяного насоса, передние шестерни и т. Д.

(3) Консистентная смазка

Подшипники криогенного водяного насоса, подшипники генератора, подшипники натяжителя, подшипники холостого хода и т. Д.

Система смазки дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 оснащена электрическим подкачивающим насосом, который предварительно подает масло перед запуском для эффективного предотвращения сухого трения втулки подшипника. Система смазки разделена на два основных масляных канала слева и справа, соответственно смазывающих основной подшипник, подшипник кулачка, шатунный подшипник, поршень и другие компоненты. Вторичный масляный канал расположен в V-образном углу для смазки высоких масляный насос высокого давления, нагнетатель, коромысло и другие компоненты. Установите несколько клапанов, таких как предохранительный клапан и клапан ограничения давления в главном масляном канале, чтобы регулировать давление масла в различных рабочих условиях, таких как холодный запуск и нормальная работа, для обеспечения работы. Подробнее см. принципиальная схема системы смазки 16М33 на Рисунке 8-1.

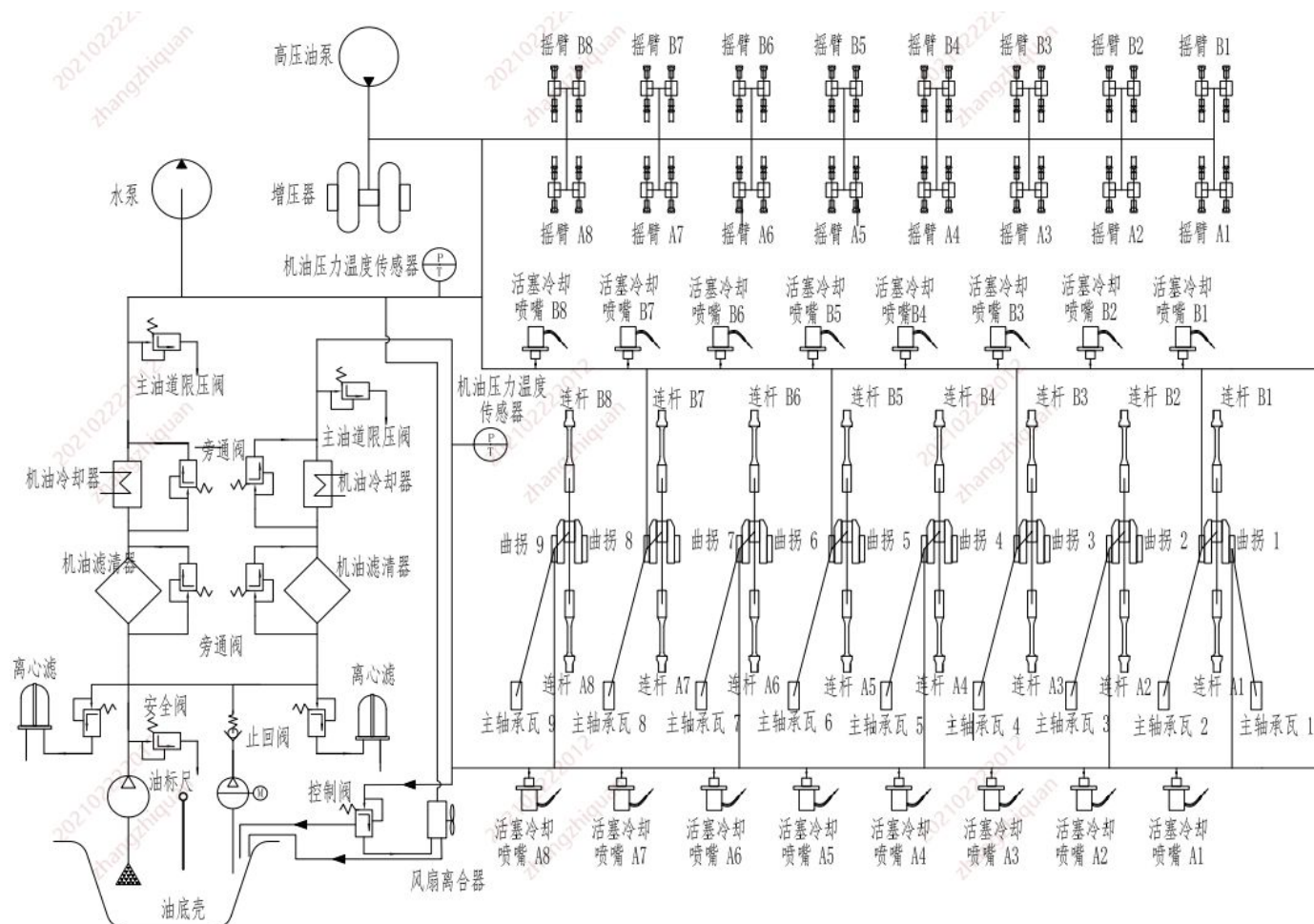


Рисунок 8-1 Принцип
системы смазки

Функция масляного насоса - обеспечить циркуляцию масла в системе смазки и подачу достаточного количества масла к смазочной части при достаточно высоком давлении при любой частоте вращения двигателя.

Таблица 8-1 Подробная информация о деталях масляного насоса

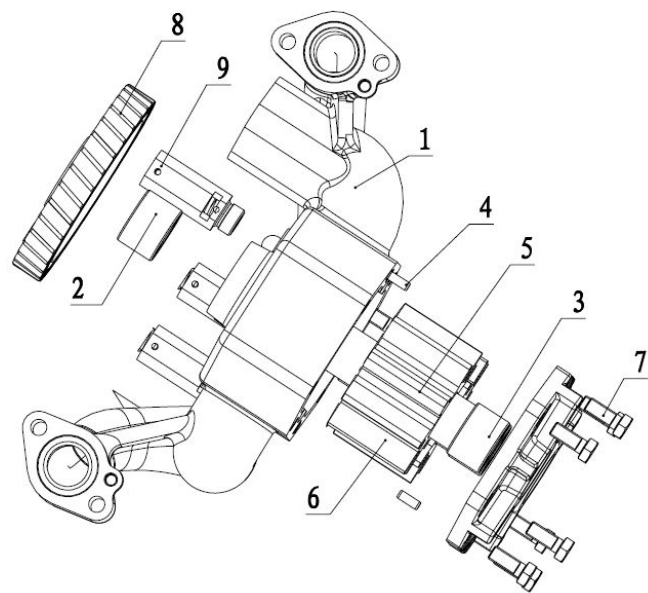


Рисунок 8-2 Масляный насос 16M33

№	Наименование	Колич
1	Корпус масляного насоса	1
2	втулка	2
3	втулка	2
4	Цилиндрический штифт	2
5	Вал ведущей шестерни в сборе	1
6	Вал ведомой шестерни в сборе	1
7	Болты с шестигранной головкой	8
8	Ведущая шестерня	1
9	Клапан ограничения давления масляного насоса	3

Функция масляного фильтра - отфильтровывать металлические частицы износа, механические примеси и оксиды масла в масле. Если эти примеси попадают в систему смазки вместе с маслом, это усугубит износ деталей двигателя и может заблокировать маслопровод или масляный канал. 16M33 использует три полнопоточных масляных фильтра с одной стороны. Если масляный фильтр забит, перепускной клапан фильтра откроется, а это означает, что фильтрующий элемент может оставаться смазанным, даже если он забит, чтобы предотвратить засорение фильтрующего элемента. Масло не может попасть во втулку подшипника и другие места, что может привести к повреждению машины. В процессе технического обслуживания эти фильтрующие элементы следует регулярно заменять, а фильтрующие элементы следует заменять каждый раз при замене масла.

Функция маслоохладителя - снизить температуру масла и обеспечить нормальную работу системы смазки. Из-за большой тепловой нагрузки двигателя необходимо установить маслоохладитель. Маслоохладитель расположен в контуре смазочного масла и охлаждается охлаждающей водой двигателя. Принцип его работы такой же, как и у радиатора.

Таблица 8-2 Список деталей масляного фильтра и радиатора в сборе

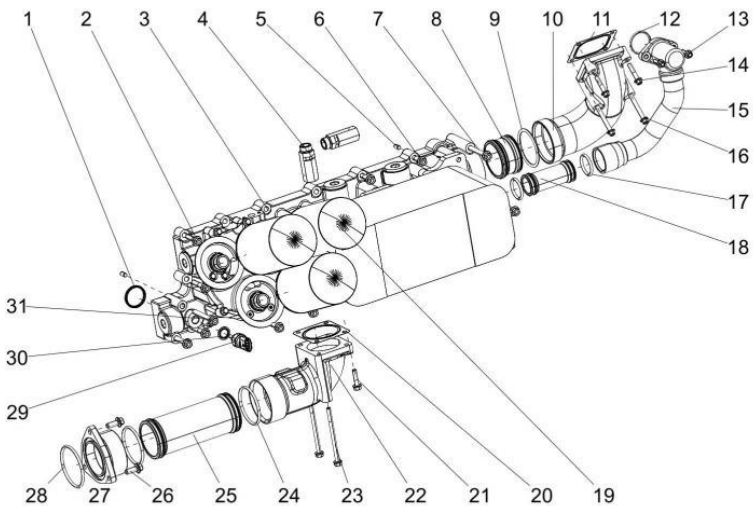


Рисунок 8-4 Модуль охлаждения и фильтрации масла 16M33

№	Наименование	колич	№	Наименование	колич
1	Уплотнительное кольцо	1	17	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	2
2	Болты с шестигранной головкой	2	18	Соединитель шланга	1
3	Масляный радиатор в сборе	1	19	Навинчиваемый масляный фильтр	3
4	Клапан ограничения давления в главном масляном канале	2	20	Прокладка	1
5	Позиционирующий штифт	2	21	Болты с шестигранной головкой	1
6	Болты с шестигранной головкой	13	22	соединитель трубы	1
7	Болты с шестигранной головкой	2	23	Болты с шестигранной головкой	2
8	Соединение труб	1	24	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	2
9	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	2	25	Соединение труб	1
10	Водопроводная труба масляного радиатора	1	26	Болты с шестигранной головкой	3
11	Прокладка	1	27	соединитель трубы	1
12	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	1	28	О-образное резиновое уплотнительное кольцо	1
13	Болты с шестигранной головкой	2	29	Датчик температуры давления	1
14	Болты с шестигранной головкой	2	30	Комбинированная уплотнительная шайба	1
15	Трубка смазочного масла маслоохладителя	1	31	Болты с шестигранной головкой	2
16	Болты с шестигранной головкой	2			

Основная функция масляного поддона - хранить масло и закрывать корпус.

Масляный поддон дизельного двигателя карьерного самосвала 16М33 изготовлен из литого алюминия, а корпус закреплен болтами с шестигранной головкой М10 и уплотнен силиконом.

Таблица 8-4 Детали масляного поддона 16М33

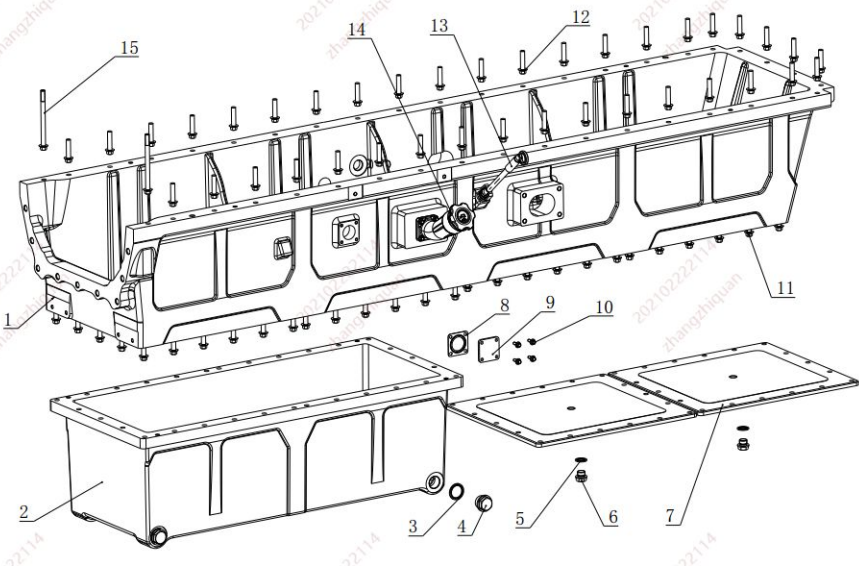


Рисунок 8-5 Масляный поддон 16М33

№	Наименование	колич	№	Наименование	колич
1	Каркас масляного поддона	1	9	Крышка	3
2	Маслосборник	1	10	Болты с шестигранной головкой	8
3	Комбинированная уплотнительная шайба	5	11	Болты с шестигранной головкой	36
4	Заглушка с шестигранной головкой	5	12	Болты с шестигранной головкой	70
5	Комбинированная уплотнительная шайба	2	13	Узел масляного щупа	1
6	Заглушка с шестигранной головкой	2	14	Сборка маслопровода двигателя	1
7	Крышка	2	15	Болты с шестигранной головкой	2
8	Прокладка	2			

Центробежный масляный фильтр, также известный как масляный фильтр ротора, его функция заключается в фильтрации масла в масляном картере. После фильтрации масло отправляется обратно в масляный картер. Модель 16M33 оснащена двумя центробежными масляными фильтрами, которые установлены по обеим сторонам масляного поддона, а масляный контур впуска масла подключен параллельно с основным масляным контуром системы смазки. Центробежный фильтр показан на 8-6.

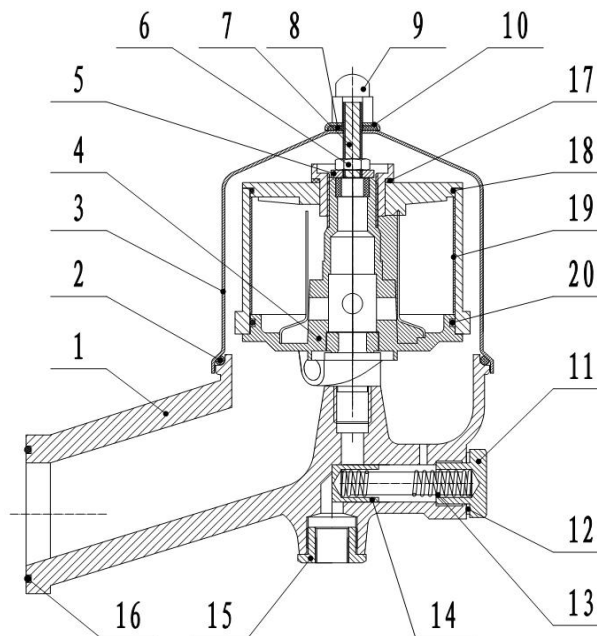
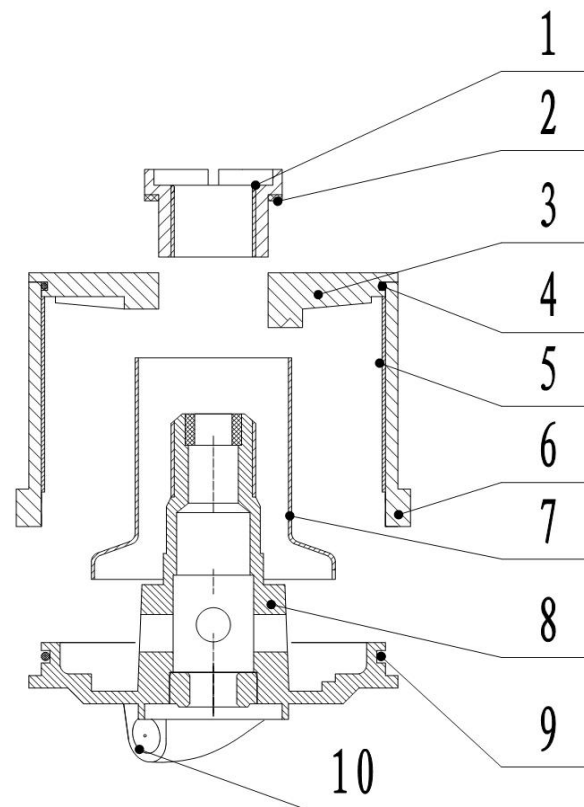


Рисунок 8-6 Центробежный масляный фильтр 16M33

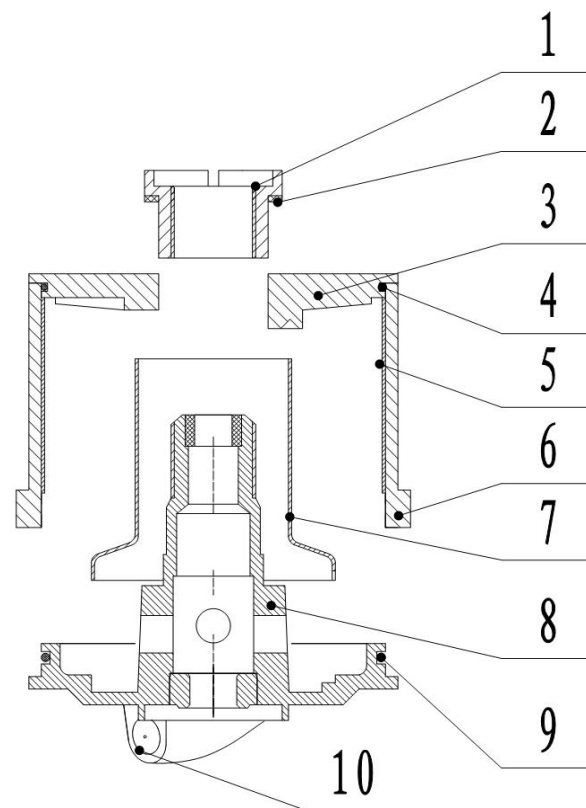
Раздел 6 Центробежный масляный фильтр

При каждом техническом обслуживании центробежного фильтра 16М33 необходимо заменять только внутреннюю фильтровальную бумагу без замены узла, что может эффективно снизить затраты пользователя. Схема сборки внутреннего ротора показана на 8-7, которая в основном состоит из: накидной гайки ①, стальной бумажной подушки ②, верхней крышки ротора ③, уплотнительного кольца верхней крышки ④, фильтровальной бумаги ⑤, цилиндра ротора ⑥, цилиндра ротора ⑦, корпуса ⑧ ротора, уплотнительное кольцо ⑨ корпуса и форсунка ⑩ впрыска топлива.



Изображение 8-7
Эксцентриситет 16М33

① Гайка , ② Прокладка , Крышка ротора , ④ Прокладка , фильтровальная бумага , ⑥ Трубка ротора , Трубка ротора ⑦ Трубка ротора , ⑧ Корпус ротора , ⑨ Уплотнительное кольцо , Форсунка. Нам нужно только заменить ⑤ фильтровальную бумагу. Пожалуйста, измерьте толщину осадка перед очисткой



Изображение 8-7 ФЦОМ 16М33

Для нового дизельного двигателя из-за первоначальной обкатки и большого количества мусора в трубопроводе рекомендуется, чтобы первый цикл очистки и обслуживания составлял 250 часов.

В зависимости от условий эксплуатации пользователя и моделей моторного масла его можно регулировать в соответствии с отложением технического углерода на более поздней стадии. Когда односторонний технический углерод составляет менее 15 мм, рекомендуется увеличить цикл следующего технического обслуживания. центробежный фильтр. Ухаживайте за фильтром каждый раз при замене нового моторного масла и заменяйте все уплотнения разобранных деталей каждый раз при обслуживании фильтра.

Этапы и планы обслуживания центробежного фильтра:

- 1) Как показано на Рисунке 8-6, отвинтите шестигранную гайку ⑨, снимите прокладку ⑩ и прокладку ⑧ и снимите крышку ③;
- 2) Как показано на Рисунке 8-7, обратите внимание на положение верхней крышки узла ротора и цилиндра ротора (и выгравированные метки, и совместите выгравированные линии при повторной установке, чтобы предотвратить повреждение динамического баланса);
- 3) Как показано на Рисунке 8-6, отвинтите шестигранную гайку ⑥, снимите обратную шайбу ⑤, поднимите ротор в положение и после того, как масло стечет из форсунки, снимите узел ротора ④;
- 4) Как показано на Рисунке 8-7, отвинтите шестигранную гайку, снимите крышку ротора ③ и цилиндр ротора ⑥, большая часть шлама оседает в цилиндре;
- 5) Как показано на Рисунке 8-7, вытащите бумажный сердечник из алюминиевого цилиндра ⑤;
- 6) Как показано на Рисунке 8-7, снимите отводную крышку ⑦ и уплотнительное кольцо ⑨, чтобы удалить отложения на различных частях ротора. Не используйте хлопчатобумажную пряжу, чтобы избежать засорения сопла.

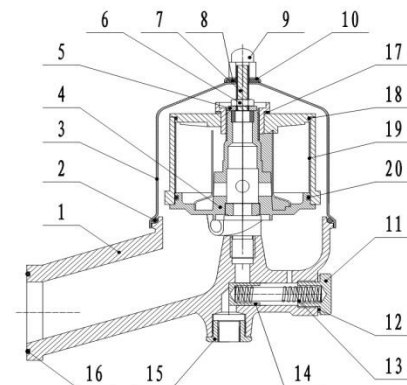


Рисунок 8-6

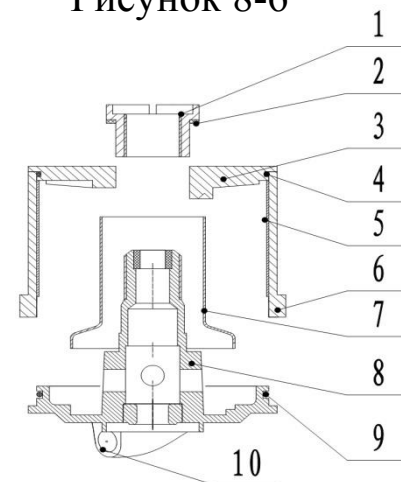


Рисунок 8-7

Этапы и планы обслуживания центробежного фильтра: 1)
рисунок 8-6: снимите гайку , прокладку и ⑧ прокладку , кожух
2) рисунок 8-7: проверьте положение крышки ротора и трубки
ротора и отметьте линию, необходимо выровнять линию
разметки во время сборки, чтобы предотвратить повреждение
динамического баланса.

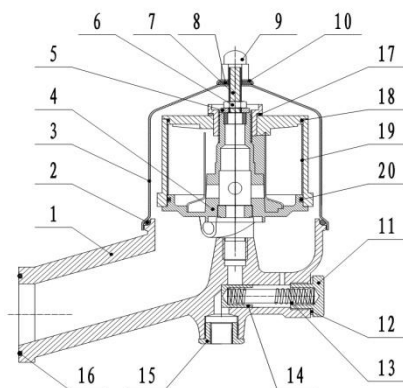


Рисунок 8-6

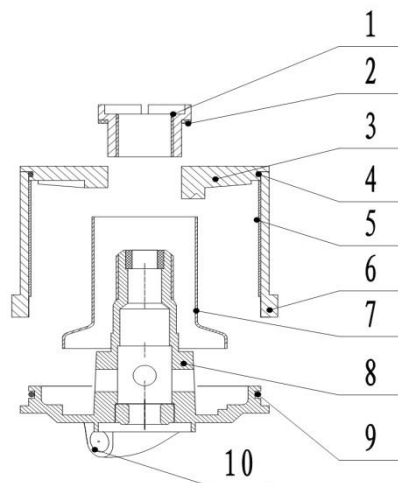


Рисунок 8-7

1) Проверьте, не заблокировано ли сопло, если оно заблокировано, используйте сжатый воздух, чтобы все еще продуть его, не забывайте не проходить сквозь стальную проволоку или тому подобное, чтобы не поцарапать поверхность сопла;

2) Проверьте износ вала и медной втулки, конкретная операция выглядит следующим образом: измерьте внешний диаметр вала ротора ① и внутренний диаметр медной втулки корпуса ротора ② на Рисунке 8-8, и допуск должен не более 0,18 мм; измерьте внешний диаметр вала ротора ③ Допуск внутреннего диаметра медной втулки корпуса ротора и внутреннего диаметра корпуса ротора не должен превышать 0,18 мм. Если максимальный допуск отверстия вала превышено, необходимо заменить вал и ротор. ;

3) Фильтровальную бумагу ⑤ необходимо заменять после каждой разборки и осмотра;

4) После того, как ротор высохнет, выполните действия, обратные разборке, для сборки ротора в сборе;

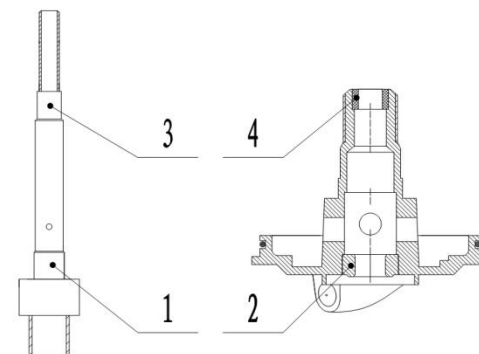
5) Узел ротора аккуратно надевается на вал, стараясь не повредить нижнюю втулку или

Дремал. Затем поверните ротор в сборе вручную, чтобы проверить, является ли вращение гибким и легким.

Если есть неповоротливость, внимательно проверьте. Установите обратную шайбу и используйте гайку.

Затяните во время сборки, убедитесь, что нижняя плоскость обратной шайбы и ротор в сборе

Зазор в плоскости подшипника составляет 0,2-0,7 мм.



Изображение 8-8 Проверка допусков посадки вала ротора

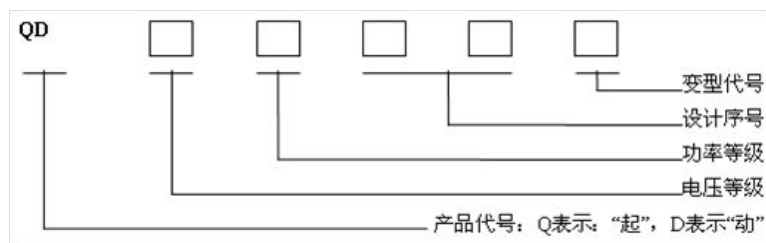
Другие меры предосторожности: 1) При разборке узла ротора не допускайте падений и ударов твердыми предметами, чтобы не повредить динамический баланс узла ротора, что приведет к ускоренному износу вала и ротора и поломке вала.

2) Как правило, клапан ограничения давления не следует разбирать. Если он должен быть разобран, необходимо отвинтить резьбовую пробку, а пружину и стержень клапана ограничения давления следует вытащить по очереди. поврежденный или укушенный, его следует отремонтировать или заменить.

Глава 9 Система аксессуаров

Стартер - это одна из основных частей автомобильного аксессуара, преобразующая электрическую энергию аккумуляторной батареи в электромагнитный крутящий момент и приводящая двигатель во вращение через зубчатый венец для запуска двигателя. Стартер в основном состоит из двигателя постоянного тока, односторонней муфты, пусковой шестерни (или редуктора), электромагнитного переключателя, пускового реле и т. Д.

В соответствии с положениями автомобильного стандарта Китайской Народной Республики QC / T73-93 «Методы изготовления моделей автомобильного электрооборудования» модельный состав автомобильных стартеров выглядит следующим образом:



QD обозначает стартер; QDJ обозначает стартер с замедлением; QDY обозначает пускатель с постоянным магнитом (включая пускатель с замедлением с постоянным магнитом).

Код уровня напряжения: 1 означает 12 В; 2 означает 24 В.

Код номинальной мощности	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мощность / кВт	<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8

В дизельном двигателе карьерного самосвала 16М33 используются два параллельных стартера 24В мощностью 8,5кВт. Принципиальная схема показана на рисунке, стартер закреплен на кожухе маховика с помощью двухсторонней шпильки.

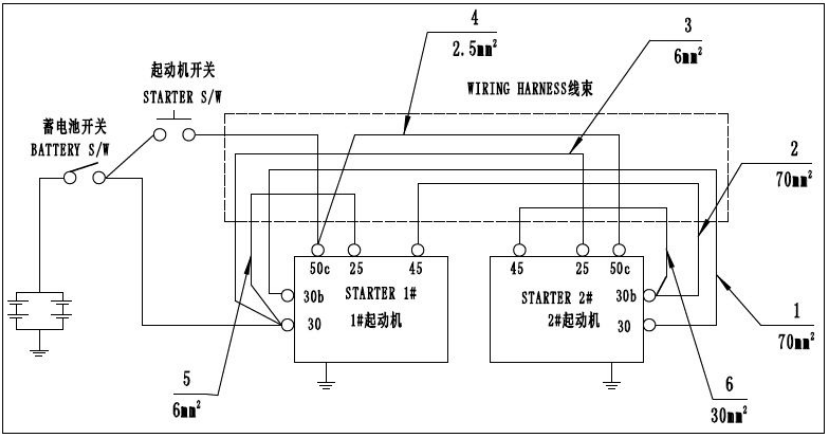
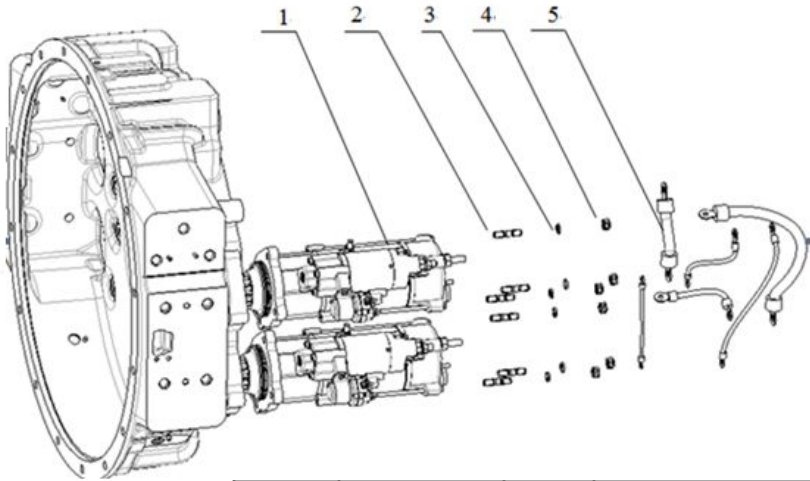


Рисунок 9-1 Принцип схемы стартера



№	Наименование	№	Наименование
1	стартер	4	Шестигранные гайки
2	Двусторонняя шпилька	5	起动机线束Жгут проводов стартера
3	Проволочная губка		

Рисунок 9-2 Пускатель 16М33 и место установки

Генератор является основным источником энергии транспортного средства, и его функция заключается в подаче питания на все электрическое оборудование (кроме стартера), когда двигатель работает нормально (выше скорости холостого хода), и в одновременной зарядке аккумулятора. Большинство генераторов, установленных на генераторе, представляют собой генераторы трехфазного переменного тока. В дизельном двигателе карты для майнинга 16M33 используется генератор на 28 В, 240 А. Принципиальная схема представлена на рисунке.

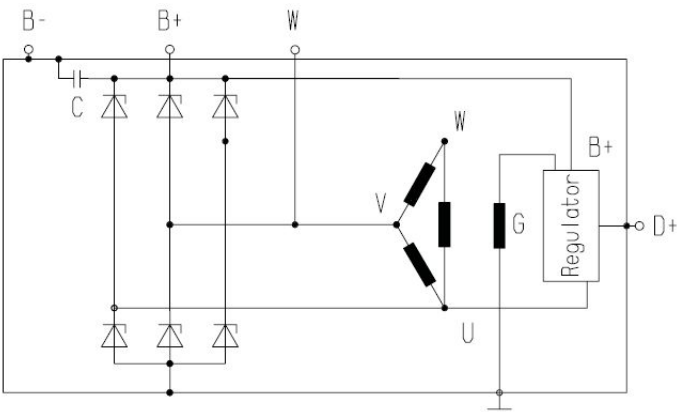
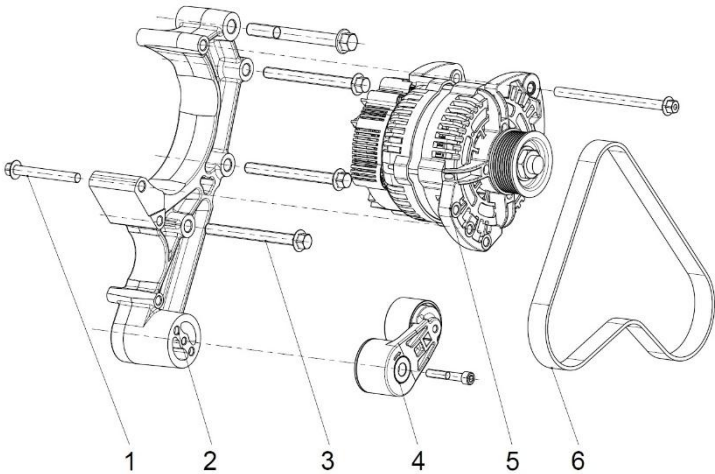


Рисунок 9-3 Принцип схемы генератора



№	Название	№	Название
1	Болты с шестигранной головкой	4	Натяжитель
2	Кронштейн генератора	5	Динамо
3	Болты с шестигранной головкой	6	Поликлиновой ремень

Рисунок 9-4 Схема разборки генератора

Глава 10 Устранение неисправностей и обслуживание

причина проблемы	Метод исключения
(1) Работает стартер	Если не работает, сначала устраните неисправность электропроводки.
(2) Слишком низкая температура	Мероприятия по увеличению пускового вспомогательного оборудования
(3) В топливной системе есть воздух.	Исключить воздух, проверить герметичность стыка, отремонтировать
(4) ТНВД неисправен.	заменять
(5) Повреждение и утечка масла в трубопроводе подачи газа или масла.	Проверить и отрегулировать
(6) Повреждение маслопроводов высокого давления и утечка масла.	Ремонт и замена
(7) Форсунка неисправна	Проверить и заменить
(8) Недостаточное давление сжатия в цилиндре	Проверить герметичность клапана и прокладки цилиндра, поршень изношен, отремонтировать или заменить
(9) Неисправность датчика скорости вращения.	Проверить и заменить

Вторая часть останавливается вскоре после запуска.

причина проблемы	Метод исключения
(1) Воздух попадает в топливную систему	Проверить герметичность маслопроводов и стыков, затянут ли спускной винт и оттолкнуть оставшийся воздух.
(2) Топливный фильтр заблокирован.	Разберите корпус фильтра, чтобы удалить внутренние загрязнения и воду, и при необходимости замените фильтрующий элемент.
(3) Низкое качество топлива и чрезмерное содержание воды.	Очистите фильтр и замените топливо
(4) Не работает масляный насос.	Проверить поршень и клапан масляного насоса, очистить и отремонтировать.
(5) Слишком низкая скорость холостого хода	отрегулировать

Раздел 3 Недостаточная мощность

причина проблемы	Метод исключения
(1) Забор воздуха заблокирован (воздушный фильтр заблокирован)	Проверьте воздушный фильтр, впускную трубу, очистите или замените фильтрующий элемент.
(2) Слишком высокое противодействие выхлопных газов.	Проверить фазы газораспределения, не забита ли выхлопная труба, отрегулировать и отремонтировать.
(3) Недостаточное давление в системе повышения давления.	Проверить на предмет утечки на трубном соединении.
(4) Турбокомпрессор работает ненормально	Замена сборки
(4-1) Загрязнение проточного канала компрессора и турбины.	Очистить или заменить
(4-2) Отказ плавающего подшипника	заменять
(4-3) Углеродистые отложения и шлам в зазорах на задней стенке турбин и компрессоров.	Уборка
(5) Интеркулер поврежден и пропускает воздух.	Заменить или отремонтировать
(6) Утечка или закупорка топливопровода.	Проверить герметичность маслопроводов и стыков, степень загрязнения фильтра, отремонтировать или удалить заглушку топливопровода и заменить фильтрующий элемент.
(7) Низкое качество топлива.	Очистите топливный бак, детали фильтра и топливные трубки, замените топливо.
(8) Плохое распыление топливной форсунки.	Проверить давление впрыска топлива, нагар на форсунке впрыска топлива, отрегулировать и отремонтировать.
(9) Неправильное время подачи газа или масла.	Проверить и отрегулировать
(10) Уровень масла в масляном поддоне слишком высок	Проверьте масляный щуп и слейте излишки масла.
(11) Утечка из прокладки ГБЦ.	Проверить давление сжатия на горячем автомобиле, заменить поврежденную прокладку ГБЦ.
(12) Поршневое кольцо изношено и сломано, а зазор подшипника слишком велик	Заменить изношенные детали или отремонтировать двигатель.
(13) Гильза цилиндра или поршень изношены или вытеснены	Отремонтировать или заменить

причина проблемы	Метод исключения
(1) Трубка блокировки забора воздуха	Проверьте воздушный фильтр, воздухозаборный трубопровод и очистите его.
(2) Слишком высокое противодействие выхлопных газов.	Проверьте выхлопную трубу и очистите ее.
(3) Низкое качество топлива.	При необходимости замените топливо
(4) Топливопровод заблокирован.	Проверить и исправить
(5) Утечка масла в топливной магистрали.	Проверить и исправить
(6) Плохое распыление форсунки.	Проверить и отрегулировать или отремонтировать
(7) Неправильное газораспределение.	При необходимости отрегулируйте зазор клапана.
(8) Утечка через прокладку цилиндра.	Проверить давление сжатия
(9) Зазор подшипника слишком велик, и двигатель требует капитального ремонта.	Осмотр и капитальный ремонт
(10) Поршневой расширительный цилиндр.	Заменить гильзу цилиндра, поршень и поршневое кольцо.
(11) Недостаточное давление в системе повышения давления	Проверить и устранить утечки в трубопроводах и соединениях.
(12) Турбоагнетатель работает ненормально	Проверить и заменить
(13) Интеркулер поврежден или протекает.	Заменить или отремонтировать

причина проблемы	Метод исключения
(1) Впускная труба забита или противодействие выхлопных газов высокое.	Очистить
(2) Низкое качество топлива.	Чистка и замена
(3) Неправильное распределение газа.	Отрегулируйте в соответствии с правилами
(4) Плохое распыление топливной форсунки.	Проверить, отремонтировать или заменить
(5) Недостаточное давление в системе повышения давления.	Проверить и исключить утечки в трубопроводах и соединениях.
(6) Турбонагнетатель работает ненормально	Проверить замену в сборе
(7) Интеркулер поврежден и пропускает воздух.	Заменить или отремонтировать

причина проблемы	Метод исключения
(1) Низкое качество топлива и высокое содержание влаги.	Замените топливо
(2) Температура охлаждающей воды слишком низкая.	Проверить рабочую температуру термостата и при необходимости заменить
(3) Износ уплотнительного кольца нагнетателя.	Проверить, заменить
(4) Износ упорного подшипника турбокомпрессора.	Проверить, заменить
(5) Линия возврата масла турбонагнетателя заблокирована.	Очистить или отремонтировать
(6) Плохое распыление топливной форсунки.	Проверить и исправить
(7) Неправильное газораспределение.	Проверить и отрегулировать
(8) Низкое давление сжатия, неполное сгорание и расширение поршня.	Проверить поршневое кольцо, гильзу цилиндра, прокладку цилиндра, отремонтировать
(9) Поршневое кольцо и гильза цилиндра плохо работают	Продолжайте бежать
(10) Отверстия поршневых колец не расположены в шахматном порядке.	Отрегулируйте и снова соберите
(11) Неисправность масляного кольца поршня.	заменять
(12) Соответствующий зазор поршня и гильзы цилиндра слишком велик	Отремонтировать, заменить

Раздел 7 Моторное масло скапливается во впускном и впускном патрубках турбонагнетателя.

причина проблемы	Метод исключения
(1) Уплотнение турбокомпрессора выходит из строя.	Ремонт или замена турбокомпрессора
(2) Выход из строя нефтегазового сепаратора.	Поменять местами
(3) Уровень масла в масляном поддоне слишком высок, и было добавлено слишком много масла.	Убедитесь, что сливается соответствующее количество моторного масла в соответствии с предписаниями.

причина проблемы	Метод исключения
(1) Топливо низкого качества, водянистое или воскообразное.	Замените топливо
(2) Трубка всасывания топлива выходит в воздух.	Проверить герметичность маслопроводов и стыков, удалить воздух.
(3) Неравномерная подача масла.	Проверить и отрегулировать
(4) Плохое распыление топливной форсунки.	Проверить и исправить
(5) Скачок нагнетателя	Проверьте, очистите проточный тракт компрессора, удалите загрязнения и удалите нагар в канале выхлопных газов.
(6) Подшипник нагнетателя поврежден.	заменять

причина проблемы	Метод исключения
(1) Уровень масла в масляном поддоне слишком низкий или его нет.	Количество масла, добавленного в указанное положение щупа.
(2) Марка масла не соответствует требованиям.	Замените масло в соответствии с правилами и выберите подходящую марку масла.
(3) Температура воды в системе охлаждения слишком высока, а температура масла слишком высока.	Проверить работу системы охлаждения
(4) Сопротивление масляного фильтра слишком велико.	Замените фильтрующий элемент новым.
(5) Масляный радиатор заблокирован.	Проверить и убрать
(6) Забиты или сломаны фильтр, маслопровод, соединительная прокладка и т. д.	Проверьте, очистите проточный тракт компрессора, удалите загрязнения и удалите нагар в канале выхлопных газов.
(7) Утечка во впускной трубе масляного насоса.	Проверить маслопроводы, стыки, отремонтировать или заменить
(8) Неисправен главный клапан регулировки давления в масляном канале.	Проверить клапан, очистить и отремонтировать
(9) Главный масляный канал заблокирован.	Проверить и убрать
(10) Слишком большой зазор втулки подшипника или втулка подшипника повреждена.	Проверить и заменить
(11) Детали слишком изношены, и их необходимо отремонтировать.	Проверить работу двигателя, капитальный ремонт
(12) Утечка дизельного топлива в моторное масло.	Проверьте запах дизельного топлива, или температура вспышки измеренного масла не должна

возможная причина	Метод исключения
(1) Длительная перегрузочная работа дизельного двигателя.	Уменьшить нагрузку
(2) Плохое сгорание	Проверить впрыск топлива
(3) Недостаточное или чрезмерное количество масла	Проверьте масляный щуп и при необходимости увеличьте или уменьшите количество масла.
(4) Внутренняя часть маслоохладителя заблокирована.	Очистите или замените масляный радиатор.
(5) Недостаточный объем водяного насоса.	Проверить зазор рабочего колеса водяного насоса, при необходимости заменить.
(6) Недостаточная скорость вентилятора.	Отрегулируйте натяжение ремня вентилятора.
(7) Чрезмерный накипь в системе охлаждения.	Удалить шкалу
(8) Плохой теплоотвод радиатора.	Удалите грязь с радиатора и улучшите вентиляционные условия резервуара для воды.
(9) Термостат не включается	Заменить после идентификации

Раздел 11 Детали изнашиваются слишком быстро

причина проблемы	Метод исключения
(1) Элемент воздушного фильтра неисправен или поврежден.	Проверьте и замените соответствующий фильтрующий элемент.
(2) Короткое замыкание системы впуска	Проверить впускной патрубок, прокладку, втулку соединительного трубопровода, отремонтировать или заменить
(3) Фильтрующий элемент масляного фильтра не был заменен вовремя	Заменить при необходимости
(4) Уровень масла в масляном поддоне слишком низкий или его нет.	Проверить уровень масла и утечку масла, отремонтировать и заправить
(5) Неправильный сорт масла.	Замените масло согласно предписаниям.
(6) Качество отработанного моторного масла не соответствует требованиям.	Используйте моторное масло, соответствующее требованиям стандарта.
(7) Масляный канал заблокирован.	Очистите масляные каналы
(8) Поршневое кольцо сломано или изношено.	Замените неисправные детали
(9) Гильза цилиндра или поршень изношены или цилиндр вытягивается.	Разобрать поршень и гильзу цилиндра, отремонтировать или заменить
(10) Коленчатый вал не соосен ведомому валу.	Проверить монтажный кронштейн, отремонтировать
(11) Детали слишком изношены, и их необходимо отремонтировать.	Проверить пробег и определить капремонт

причина проблемы	Метод исключения
(1) Низкое качество топлива.	Замените топливо
(2) Температура охлаждающей воды слишком низкая.	Проверить термостат и при необходимости заменить
(3) Неправильное время подачи газа или масла.	Проверить и отремонтировать регулировки
(4) Плохое распыление топливной форсунки.	Проверить и отремонтировать регулировки
(5) Неисправность амортизатора.	Проверьте состояние соединительных болтов на наличие повреждений и замените поврежденные детали.
(6) Негерметичность клапана или неправильная регулировка.	Разобрать и проверить клапан, отрегулировать
(7) Зазор шестерни слишком большой или зуб сломан.	Проверить и заменить поврежденные детали
(8) Гильза цилиндра или поршень изношены или цилиндр вытягивается.	Проверить и отремонтировать или заменить
(9) Толкатель погнут или сломан, а коромысло сломано.	заменять
(10) Поршневое кольцо сломано или изношено.	Проверить или заменить поврежденные детали

причина проблемы	Метод исключения
(1) Перегорел предохранитель.	Заменить предохранитель
(2) Плохой контакт соединительного провода	Очистите леску и прикрутите стойку
(3) Недостаточный заряд аккумулятора	Проверьте, зарядите или замените аккумулятор
(4) Короткое замыкание самого стартера.	Отремонтировать мотор или заменить узел
(5) Плохой контакт щетки	Очистите поверхность щетки или замените щетку.

причина проблемы	Метод исключения
(1) Недостаточный заряд аккумулятора	Зарядите или замените аккумулятор
(2) Износ втулки подшипника	Замена сборки
(3) Плохой контакт щетки	Очистите поверхность щетки или замените щетку.
(4) Грязный коммутатор или опаливание.	Удалите масло и отполируйте наждачной бумагой или замените узел
(5) Удаление припайки концов провода	Перепаять
(6) Плохой контакт переключателя.	Проверить переключатель и исправить
(7) Проскальзывает износ сцепления.	Отрегулируйте рабочий момент сцепления или замените узел

причина проблемы	Метод исключения
(1) Жгут проводов от блока управления двигателем до клапана дозатора топлива открыт.	ремонт
(2) Обрыв цепи соединительных штифтов и разъемов на ЭБУ.	ремонт
(3) Соединительные штифты и заглушки на клапане дозирования масла открыты.	ремонт
(4) Сам дозатор топлива выходит из строя	Проверить и заменить

Раздел 16 Неисправность датчика положения коленчатого вала / распределительного вала

Нет сигнала от датчика положения коленчатого вала / распределительного вала

причина проблемы	Метод исключения
(1) Сам датчик имеет неправильное сопротивление	ремонт
(2) Положение установки датчика не на месте	ремонт
(3) Обрыв или короткое замыкание в жгуте проводов между датчиком и ЭБУ.	ремонт

Ошибка сигнала датчика положения коленчатого вала / распределительного вала

причина проблемы	Метод исключения
(1) Датчик загрязнен, что приводит к искажению сигнала.	Очистить
(2) Отсутствие экранирования, вызывающее электромагнитные помехи вблизи других сигнальных линий.	ремонт
(3) Относительное позиционное соотношение между коленчатым валом и распределительным валом неправильное.	ремонт
(4) Неточная обработка сигнального колеса	ремонт

Раздел 17 Напряжение датчика выше верхнего предела или ниже нижнего предела

причина проблемы	Метод исключения
(1) Жгут датчика открыт.	ремонт
(2) Жгут проводов сигнала датчика замкнут накоротко на высокий или низкий уровень.	ремонт
(3) Сам датчик выходит из строя	заменять

- ◆ Проверьте уровень охлаждающей жидкости, уровень моторного масла и уровень топлива; достаточно ли смазки в том месте, куда нужно пополнить смазку;
- ◆ Проверить на утечку масла, воды и газа;
- ◆ Хорошее ли соединение и крепление внешних деталей и аксессуаров;
- ◆ Вентилятор и ремень слишком тугие или слишком свободные;
- ◆ Давление масла дизельного двигателя;
- ◆ Температура воды в дизельном двигателе;
- ◆ Нормальны ли температура выхлопных газов, цвет, звук и вибрация дизельного двигателя и стабильна ли скорость .

- ◆ Проверьте уровень охлаждающей жидкости и температуру воды.
- ◆ Наблюдайте за уровнем охлаждающей жидкости через смотровое стекло. Если охлаждающей жидкости недостаточно, вы можете открыть крышку заливной горловины и долить охлаждающую жидкость.
- ◆ Примечание. При открытии крышки заливной горловины необходимо сначала нажать кнопку выпуска, чтобы горячая охлаждающая жидкость не травмировала людей при горячем дизельном двигателе.
- ◆ Проверить уровень масла.
- ◆ Уровень масла должен находиться между верхней и нижней линиями шкалы масляного щупа. При необходимости долейте масло через маслозаливное отверстие. Когда уровень масла ниже нижней отметки масляного щупа или выше верхней отметки масляного щупа, запуск дизельного двигателя не допускается. После остановки дизельного двигателя проверьте уровень масла и подождите не менее 5 минут, чтобы масло стекало обратно в масляный поддон.

- ◆ Проверить уровень топлива.
- ◆ Включите выключатель питания и проверьте уровень топлива по указателю уровня топлива или проверьте топливный бак.
- ◆ Проверьте три утечки.
- ◆ Вся машина не имеет утечек воды, воздуха или масла.
- ◆ Проверить вентилятор.
- ◆ Визуально проверьте, не повреждены ли лопасти вентилятора и затянуты ли соединительные болты.
- ◆ Проверить ремень.
- ◆ Ремень автоматически натягивается натяжителем ремня, и пользователь может проверить натяжение ремня, нажав на ремень рукой.
- ◆ Проверить нормальный ли звук.
- ◆ Проверить нормальные ли скорость и вибрация ◦

Глава 11 Момент затяжки главного болта

№	название проекта	Спецификация резьбы	Технические условия
1	Момент затяжки болта шатуна	M16×1.5(10.9级)	Затяните вручную: Первый раз: Затяните до (200 ± 10) Н • м. Второй раз: угол поворота $60^\circ \pm 5^\circ$, Третий раз: угол поворота $45^\circ \pm 5^\circ$ Автоматическая затяжка гаечным ключом: Первый раз: достигают (200 ± 10) Н • м, Второй раз: угол $105^\circ \pm 5^\circ$, после затяжки на месте покрасьте уплотнитель.
2	Момент затяжки болта коренного подшипника	M24×2	Затяните вручную: Первый раз: Затяните до (180 ± 10) Н • м. Второй раз: угол поворота $60^\circ \pm 5^\circ$ Третий раз: угол поворота $60^\circ \pm 5^\circ$ Автоматическая затяжка: Первый раз: Затяните до (180 ± 10) Н • м. Второй раз: затяните до $120^\circ \pm 5^\circ$
3	Момент затяжки вспомогательного болта коренного подшипника	M18×2	Первый раз: Затяните до 80 Н • м, Второй раз: Затяните до 200 Н • м Третий раз: Затяните до (270 ± 20) Н • м
4	Момент затяжки болта ГБЦ	Главный болт: M16 × 2 Вспомогательный болт M20 × 2	Первый раз: основные болты M16 предварительно затянуты до 80 Н • м, вспомогательные болты M20 предварительно затянуты до 80 Н • м. Второй раз: затяните основной болт M16 до 80 Н • м, снова затяните и затяните $60 \pm 5^\circ$; Затяните вспомогательный болт M20 до 80 Н • м, снова затяните и затяните $60 \pm 5^\circ$ Третий раз: затяните основной болт M16 до $60^\circ \pm 5^\circ$ и затяните вспомогательный болт M20 до $60^\circ \pm 5^\circ$. Четвертый раз: затяните основной болт M16 до $60^\circ \pm 5^\circ$ и затяните вспомогательный болт M20 до $45^\circ \pm 5^\circ$.
5	Момент затяжки болта шкива коленвала	M18(10.9级)	Нанесите масло на поверхность фланца и резьбу болта и затяните согласно 150 Нм + 180° (ручное затягивание согласно 150 Нм + 90° + 90°).
6	Момент затяжки болта маховика	M20(12.9级)	Первый раз: Затяните до (180 ± 10) Н • м. Второй раз: Затяните $(90 \pm 5)^\circ$, после затяжки покрасьте уплотнение.
7	Момент затяжки болтов крепления картера маховика	M14(10.9级)	Первый раз: (130 ± 5) Н • м Второй раз: (330 ± 10) Н • м

№	название проекта	Спецификация резьбы	Технические условия
8	Момент затяжки болта шкива-демпфера	M14(10.9级)	Нанесите масло на поверхность фланца и резьбу болта и затяните с усилием 60 Н • м + 60 °.
9	Момент затяжки болта шкива	M14(10.9级)	80Nm+150°
10	Момент затяжки болта упорного подшипника распределительного вала	M8(12.9级)	35±3N•m
11	Момент затяжки болта зубчатого колеса распределительного вала	M10(12.9级)	Первый раз: (35 ± 3) Н • м Второй раз: (70 ± 5) Н • м
12	Момент затяжки болта промежуточной шестерни	M10(10.9级)	Первый раз: (35 ± 3) Н • м Второй раз: (70 ± 5) Н • м
13	Момент затяжки болта промежуточного вала водяного насоса	M10(10.9级)	Первый раз: (35 ± 3) Н • м Второй раз: (70 ± 5) Н • м
14	Момент затяжки болта выхлопной трубы	M10	(70±5) N•m
15	Момент затяжки болта компрессионного блока форсунки	M10(10.9级)	(65±5) N•m
17	Болт крепления сиденья коромысла	M10×1.5 (12.9级)	Первый раз: (35 ± 3) Н • м Второй раз: (70 ± 5) Н • м
18	Болт крепления маслопровода коромысла	M12×1.5	(28±3) N•m
19	Гайка крепления нагнетателя и выхлопной трубы	M10	(70±5) N•m

