



ООО «Доминатор»
дизельные двигатели и приводы.
Официальный дистрибьютор «TD-POWER» в России.
г. Москва, тел: **+7 (495) 116-16-01**, +7 (499) 408-45-67,
www.dominator.vip, www.td-power.ru, E-mail: sale@td-power.ru

Руководство
по эксплуатации и обслуживанию
дизельных двигателей QC
производства компании «TD-POWER» (КНР).

«TAI ZHOU TAIDONG FIRE & MARINE POWER LTD». CHINA

1. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ.

1. ТОПЛИВО, СМАЗОЧНОЕ МАСЛО И ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ.

1. Топливо. Для двигателя можно использовать топливо, предназначенное по сезону для дизельных двигателей в тех местностях, где двигатель эксплуатируется. Топливо необходимо отстаивать не менее 48 часов перед заливкой в топливный бак. При заправке использовать матерчатые фильтры. Данные меры помогут увеличить срок службы топливного насоса и форсунок.
2. Масло. В летнее время использовать дизельное масло класса 15W40; зимой – 30. Для двигателей с турбонаддувом используется дизельное масло класса CD. Перед заливкой масла в двигатель или непосредственно в момент заправки масло необходимо отфильтровать через фильтр (сито).
3. Охлаждающая жидкость. Допускается использовать дождевую воду, водопроводную воду или чистую (очищенную) воду. Воду из скважин или колодцев вода использовать не допускается. Если вода содержит большое количество минеральных элементов, в системе охлаждения дизельного двигателя будет образовываться накипь, и это будет причиной выхода двигателя из строя. Поэтому, если вы хотите использовать воду из колодца или родника, необходимо ее смягчать. Есть два способа смягчить: (1) прокипятить воду; (2) в 30 литров воды добавить 20 г каустической соды. В холодное время года можно добавить антифриз. В антифризах обычно используется водный раствор гликоля или спирта. Дизельный двигатель плохо запускается при низкой температуре, поэтому охлаждающую жидкость перед использованием можно подогревать до 80 °С.

2. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ЗАПУСКУ

1. Проверьте, что двигатель надежно закреплен, и что все рукоятки управления двигаются.
2. Проверните несколько раз коленвал двигателя, чтобы убедиться, что все подвижные части двигателя свободно перемещаются и отсутствуют какие-либо помехи.
3. Проверьте наличие масла в картере двигателя и топливном насосе (ТНВД). Уровень масла должен быть внутри меток. Масляный бак должен быть заполнен, и масло должно свободно проходить через масляный контур.
4. Включите клапан подачи топлива, чтобы проверить, поступает ли топливо. Если да, то ослабьте болты топливного фильтра и ТНВД. Затем нажимайте на ручку ТНВД, пока воздух полностью не выйдет из

топливной магистрали. Затем ослабить гайку в конце трубы форсунок и выпустить воздух из магистрали. Когда воздух будет полностью удален, закрутить гайку и проверить все соединения топливной системы на предмет утечек (утечки топлива не допускаются).

5. Проверьте, заполнен ли радиатор охлаждающей жидкостью и убедитесь в отсутствии утечек охлаждающей жидкости во всех соединениях трубопроводов.
6. Проверьте, что все части дизельного двигателя надежно соединены друг с другом. Убедитесь, что аккумуляторная батарея заряжена, что все провода подсоединены правильно и надежно закреплены.
7. Проверьте, что муфта МОМ находится в выключенном положении.

3. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ.

1. Установите рукоятку управления скоростью двигателя в среднее положение.
2. Поверните ключ зажигания в положение предварительного прогрева и выполните предварительный подогрев в течении 20-30 сек.
3. Поверните ключ зажигания в положение «Включено» и нажмите кнопку «Пуск» для запуска двигателя. Если двигатель не запускается, отпустите кнопку и подождите 2-3 мин перед повторным запуском. Если двигатель не запустился с 3-х попыток, необходимо проверить двигатель на наличие неисправности, устранить неисправность и после этого повторить попытку запустить двигатель.
4. Как только двигатель начнет работать, немедленно отпустите ключ или кнопку (ключ замка зажигания вернется в среднее положение). Включить цепь генератора зарядки (на клемму (Зарядка) генератора). При помощи прибора для измерения скорости вращения настроить скорость вращения двигателя на 600-800 об/мин и проверить, как работает двигатель, не возникают ли какие посторонние звуки. Особое внимание обратить на показания прибора давления масла, давление должно быть в норме. Затем плавно увеличить скорость двигателя до 1800-2000 об/мин и прогреть двигатель без нагрузки.

4. ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1. Когда температура охлаждающей жидкости достигнет 50 °С, и температура масла 40 °С, можно нагружать двигатель. При работе с номинальной нагрузкой температура охлаждающей жидкости должна быть около 80 °С.
2. Увеличивать или уменьшать нагрузку и скорость вращения необходимо плавно. При условии нормальной работы не разрешается резко добавлять или снимать нагрузку с двигателя.

3. Во время работы дизельного двигателя необходимо постоянно следить за показаниями приборов на приборной панели. Также обращайте внимание на цвет выхлопных газов и на звук работающего двигателя. Если будет обнаружено что-то ненормальное, необходимо остановить двигатель для проверки.

5. ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

1. Перед остановкой двигателя необходимо плавно снять с него нагрузку и уменьшить скорость до 900 об/мин. Дать двигателю поработать, пока температура охлаждающей жидкости не опустится ниже 70 °С. После этого можно остановить двигатель рукояткой управления (перекрыть подачу топлива в ТНВД).
2. После того, как двигатель остановится, повернуть ключ зажигания в среднее положение.
3. Зимой, когда температура воздуха ниже 5°С, после остановки двигателя и температуре охлаждающей жидкости менее 60 °С необходимо открыть сливной кран на блоке цилиндров, а также на радиаторе, и слить охлаждающую жидкость, чтобы предотвратить размораживание двигателя. Если в охлаждающую жидкость добавлен антифриз, то нет необходимости сливать охлаждающую жидкость.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Если двигатель приводит в действие генераторную установку, то вращающиеся части могут быть опасными для оператора установки и нанести ему травму. Необходимо вращающиеся части закрывать кожухом с нанесенной предупреждающей маркировкой. Кожухи должны иметь достаточную жесткость и сниматься только при помощи инструментов.
2. Место установки дизельного двигателя должно хорошо проветриваться, так как возможны скопления легковоспламеняющихся, токсичных и удушливых газов. При необходимости использовать вентиляционную установку.
3. Место оператора дизельного двигателя должно быть снабжено нескользящим покрытием. Пути передвижения, платформы, лестницы и прочие местные участки должны быть ограждения, чтобы люди и вещи не соскальзывали вниз.
4. Работающий двигатель должен быть оборудован приборами измерения температуры охлаждающей жидкости, давления масла, и инструкцией для обслуживающего персонала.
5. Когда вы настраиваете двигатель и обнаружили ненормальный звук, утечку или недостаток смазки, повышенную температуру выхлопных газов (превышающую норму), необходимо немедленно прекратить



подачу топлива в двигатель (ручкой управления ТНВД, перекрыть клапан (кран) магистрали подачи топлива), перекрыть поступление воздуха (блокировать впускной коллектор (воздухозаборник), или принять другие эффективные меры для быстрой остановки двигателя.

6. Наливное отверстие топливного бака и отверстие сообщения с атмосферой должны располагаться вдали от нагреваемых деталей и электронного оборудования. Следите, чтобы болты крепления топливного бака были хорошо затянуты, для исключения протечек топлива из топливного бака.
7. Радиатор (теплообменник) должен устанавливаться на видном месте с предупреждающей маркировкой. Оператор должен знать, что не следует немедленно после работы открывать крышку радиатора, чтобы не получить ожог.
8. Впускной коллектор двигателя и глушитель нагреваются до высокой температуры. Оператор не должен прикасаться к поверхности коллектора и глушителя при эксплуатации двигателя. Если в качестве защиты используется изоляционный материал, то необходимо убедиться, что под него не попадет топливо или масло, вызывая пожар.
9. Если двигатель используется по следующим назначениям: 1. На корабле. 2. В нефтеперерабатывающей промышленности. 3. В топливной промышленности. 4. В химической промышленности. 5. В генераторных установках. 6. В установках общего пользования; используйте охлаждение выпускного коллектора и глушителя двигателя, или несколько эффективных средств защиты и предупреждающую маркировку. Изоляционный материал должен быть пожаробезопасным, и убедитесь, что топливо не попадет внутрь изоляции и не вызовет пожар.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Чтобы двигатель работал надежно, чтобы уменьшить износ деталей и продлить срок службы двигателя, необходимо выполнять регулярное обслуживание двигателя в соответствии со следующими рекомендациями.

1. ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Проверьте уровень масла по щупу. Уровень должен быть между нанесенными на щуп метками.
2. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе.
3. Проверьте уровень масла в масляном насосе регулятора.
4. Проверьте, нет ли утечек охлаждающей жидкости, масла и топлива.
5. Проверьте, надежно ли закреплены узлы и части дизельного двигателя.
6. Проверьте соединения и разъемы электрических цепей. Контакт должен быть надежным.

7. Содержите двигатель в чистоте. Используйте ветошь для удаления масла, охлаждающей жидкости, пыли. Ветошь можно смачивать бензином. Особенное внимание обращайте на чистоту электронного оборудования. Также необходимо очищать пыль и грязь с радиатора.
8. После первых 50 часов работы необходимо заменить масло в картере двигателя, масляном насосе, регуляторе, промыть или заменить масляный фильтр, промыть масляную систему.
9. Незамедлительно устранять все обнаруженные неисправности

2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 100 ЧАСОВ РАБОТЫ

Помимо ежедневного обслуживания необходимо выполнить следующие работы.

1. Замените масло в двигателе.
2. Промойте или замените масляные фильтры.
3. Промойте или замените топливный фильтр (через каждые 200 часов работы).
4. Проверьте затяжку болтов головки цилиндров.
5. Проверьте зазоры на клапанах, при необходимости их отрегулируйте.
6. Проверьте натяжение ремня генератора, при необходимости отрегулируйте его.
7. Смажьте подшипник помпы смазкой типа ZG-4 через шприц.
8. Очистите пыль, скопившуюся в воздухозаборнике, в корпусе и на поверхности фильтрующего элемента, а также прочистите выхлопную трубу и глушитель.
9. После 200 часов работы проверить давление в топливной рампе и состояние инжекторов. Очистить игольчатый клапан, если это необходимо, и повторно отрегулировать давление в топливной рампе.
10. Проверьте напряжение на аккумуляторной батарее и плотность электролита, которая должна быть на уровне 1,27-1,28 (при температуре 20 °С). Если плотность опустилась до 1,14, необходимо зарядить аккумулятор. Уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше пластин на 10-15 мм. При недостаточном уровне восстановить уровень, доливая дистиллированную воду.
11. Детали двигателя, снятые при выполнении обслуживания, должны быть очищены и аккуратно установлены на свои места. По окончании обслуживания запустить двигатель и проверить его работу. В случае выявления отклонений от нормальной работы, исправить все обнаруженные дефекты.

3. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧЕРЕЗ 500 ЧАСОВ РАБОТЫ

В дополнение к обслуживанию через 100 часов работы, необходимо выполнить следующие работы.

1. Проверьте давление топлива в топливной рампе и посмотрите на качество распыления топлива на форсунках. Очистите игольчатый клапан и отрегулируйте давление топлива при необходимости.
2. Проверьте работу ТНВД и угол впрыска топлива, при необходимости отрегулируйте. Отрегулируйте работу ТНВД на стенде, если имеется такая возможность.
3. Проверить прилегание впускных и выпускных клапанов. При необходимости очистить их и притереть, затем отрегулировать зазор.
4. Проверить затяжку болтов крышки шатуна, коренных подшипников коленвала и крепления маховика.
5. Повторно протяните болты головки блока цилиндров и отрегулируйте зазоры на клапанах.
6. Очистить или заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра.
7. Очистить систему охлаждения двигателя моющим раствором (150 г NaOH на 1 л воды). Слейте охлаждающую жидкость перед очисткой, и полностью заполните систему моющим раствором. Через 8-12 часов запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры. После немедленно слейте моющее средство, чтобы избежать образование осадка. Промойте систему водой.
8. Проверьте условия срабатывания термостата, проверьте отсутствие подтекания охлаждающей жидкости через сливное отверстие в помпе. При обнаружении капель (подтекания) замените прокладку.
9. Проверьте соединения электрических цепей и электрического оборудования, надежно ли затянуты клеммы, хороший ли контакт в местах соединений. При обнаружении следов подгорания немедленно зачистить контакты.

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧЕРЕЗ 1000 ЧАСОВ РАБОТЫ

Через 500 часов работы, необходимо дополнительно выполнить следующие работы.

1. Более тщательно проверить все узлы и части дизельного двигателя. При необходимости выполнить ремонт и регулировку.
2. Демонтировать генератор, смыть с подшипников старую смазку и смазать их заново. В то же время проверить состояние шестерен двигателя.

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧЕРЕЗ 1500 ЧАСОВ РАБОТЫ

Через 500 часов работы, необходимо дополнительно выполнить следующие работы.

1. Демонтировать головку блока цилиндров, проверить состояние всех деталей, управляющих работой клапанов, маслосъёмные колпачки.

2. Удалить нагар с таких частей, как гильза цилиндра, головка блока, поршень и поршневые кольца. Тщательно очистить детали.
3. Измерить износ поршня и поршневых колец.
4. Измерить износ гильзы цилиндра.
5. Измерить износ шеек коленвала.
6. Измерить износ вкладышей коленвала.
7. Очистите масляные каналы двигателя и замените масло.

6. КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Когда двигатель на длительное время выводится из эксплуатации, необходимо выполнить его консервацию.

1. После остановки двигателя слейте масло, охлаждающую жидкость и топливо, пока они еще горячие. Очистите масляный поддон и фильтр.
2. Очистите все поверхности от пыли и масла. Нанесите антикоррозийное масло на все неокрашенные места. Не наносите масло на резиновые и пластмассовые детали.
3. Отфильтрованное масло нагрейте до температуры 110-120 °С и выдерживайте, пока полностью не пропадет образующаяся пена. Обезвоженное таким образом масло залейте в двигатель до верхней метки по щупу и проверните несколько раз коленвал, чтобы масляная система была полностью заполнена.
4. Через отверстия крепления форсунок влить некоторое количество обезвоженного масла в цилиндры и несколько раз провернуть коленвал, чтобы смазались поршни, поршневые кольца и посадочные гнезда клапанов
5. Труба воздухозаборника и выхлопная труба должны быть заглушены с помощью деревянных или пластиковых заглушек.
6. Двигатель необходимо хранить в сухом чистом месте с хорошей вентиляцией. Двигатель необходимо закрывать (защищать) от пыли. Запрещается открытое складирование химических веществ рядом с двигателем.

Данный способ консервации при помощи масла обеспечивает сохранность двигателя в течении 3-х месяцев. По истечению данного срока необходимо выполнить повторную консервацию двигателя.

3. РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

1. РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРА КЛАПАНОВ

При выполнении ремонта или технического обслуживания двигателя возникает необходимость проверить и отрегулировать зазор у клапанов. Выполняется регулировка следующим образом (см. рис.1).

1. Снимите крышку с двигателя. Проверьте затяжку болта регулировки зазора, установленного в коромысле (в рокере).
2. Поверните коленвал, чтобы поршень первого цилиндра остановился в позиции, когда метка «0» на шкиве генератора будет направлена точно на указатель на крышке блока распределительных шестерен.
3. Просуньте толстый (непроходной) и тонкий (проходной) щупы между впускным клапаном и коромыслом (рокером), между выпускным клапаном и коромыслом (рокером). Проверьте и отрегулируйте зазор (в холодном состоянии) и зафиксируйте зазор гайкой на коромысле. Затем, в соответствии с порядком работы цилиндров (1-3-4-2), поверните коленвал на пол оборота (т.е. каждый раз на 180°), и отрегулируйте зазоры у клапанов следующего цилиндра

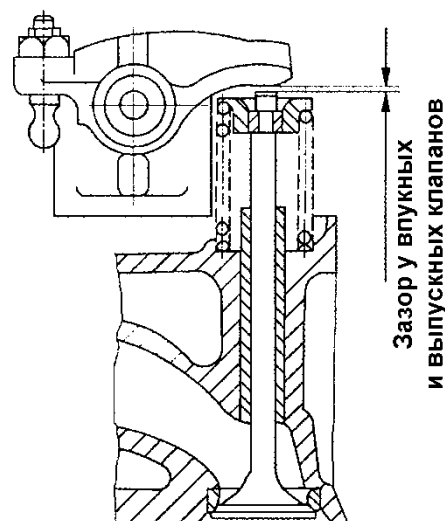


Рис. 1. Регулировка зазоров клапанов.

2. РЕГУЛИРОВКА МОМЕНТА ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Для экономичной и оптимальной работы дизельного двигателя опережение впрыска топлива должно быть установлено правильно. Величина опережения впрыска должна соответствовать техническим параметрам двигателя.

Регулируется опережение впрыска топлива следующим образом.

1. Удалить воздух из топливной системы и продолжить вращать коленвал, чтобы заполнить ТНВД топливом полностью. Отсоединить трубу высокого давления подачи топлива от 1-го цилиндра. Медленно поворачивать коленвал в рабочем направлении и внимательно наблюдать за топливом в отверстии трубы. Когда поверхность топлива вздуется, прекратить вращение.
2. Убедитесь, что указатель на блоке распределительных шестерен указывает на метку необходимого угла впрыска топлива.
3. Если угол большой или маленький, то необходимо ослабить 3 болта, которые соединяют ТНВД с шестерней, и отрегулировать необходимое положение, поворачивая ТНВД (см. рис. 2). Если смотреть с лицевой части на заднюю, то поворачивание ТНВД по часовой стрелке уменьшает величину угла опережения, а при поворачивании против часовой стрелки – увеличивает. После регулировки затянуть болты крепления ТНВД и проверить, что угол опережения установлен правильно.

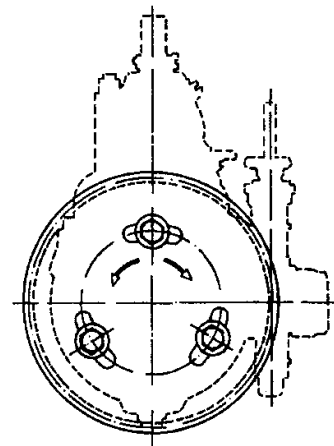


Рис. 2. Регулировка момента впрыска топлива.

3. РЕГУЛИРОВКА ИНЖЕКТОРА

Испытание и регулировка форсунок выполняются на стенде, который позволяет настроить давление распыления и наблюдать за качеством измельчения топлива, что позволяет избежать ошибок.

Если давление распыления топлива низкое или высокое, впрыск топлива становится неправильным (ненормальным), или возможно повреждение деталей. У двигателя наблюдается нарушение работы, как например, черный дым, мощность и скорость уменьшаются, температура растет сверх допустимой, возможны удары в цилиндрах и т.д. Диагностировать неисправность инжектора помогает метод «остановки в движении», то есть ослабляя гайки, соединяющие инжектор с магистралью высокого давления, один за другим прекращая подачу топлива в инжектор и тем самым исключая его из работы, одновременно наблюдая за цветом выхлопных газов. Если форсунка не работает, то отключение ее не вызовет изменение цвета выхлопных газов, скорость вращения изменится незначительно или совсем не изменится. Также можно медленно проворачивать маховик коленвала, слушая при этом поочередно звук работы инжектора (впрыска топлива) в каждом цилиндре. Если звук пропадает, это говорит о том, что инжектор в данном цилиндре неисправен.

1. Регулировка топливного инжектора

- 1.1. Ручным насосом с манометром создайте давление топлива близкое к рабочему давлению впрыска. Затем, продолжая медленно нажимать на рукоятку насоса, доведите давление до величины, регламентированной заводом-изготовителем. Наблюдайте за отверстием впрыска в инжекторе, на котором не должно образовываться капель или наблюдаться подтекание. Если после нескольких раз тестирования наблюдаются капли топлива, необходимо разобрать форсунку для очистки, проверить, при необходимости отшлифовать и снова проверить на стенде.
- 1.2. Настройте давление распыления топлива в соответствии с рекомендованным заводом-изготовителем, для чего освободите гайку регулировки давления, заворачивая или отворачивая эту гайку добейтесь регламентированной заводом величины давления, зафиксируйте гайку и проверьте давление в форсунке еще раз.
- 1.3. Оцените качество распыления. Тест на распыление топлива выполняют со скоростью один раз в сек. Топливо должно выглядеть туманом без какого-либо видимого пенообразования, неравномерности по плотности, или нарушениях с одной стороны и т.д. Чистый и ясный звук будет возникать в момент отключения топлива. В общем, нарушение впрыска топлива возникает при нарушениях движения игольчатого клапана в отверстии форсунки. Капли топлива в сопле инжектора возникают при засорении форсунки, в основном из-за разделения топлива и накопления углерода, а также при деформациях деталей форсунки.

2. Демонтаж и ремонт топливного инжектора

- 2.1. При демонтаже топливного инжектора очистите его наружные части, и соплом вверх зажмите в тисы с бронзовыми губками. Скрутите гайку, извлеките детали игольчатого клапана, вытащите игольчатый клапан и замочите его в чистом топливе. Переверните инжектор на 180 ° и зажмите его снова. Отверните гайки регулировки давления, чтобы достать пружину и штангу.

2.2. Если игольчатый клапан заедает или распыление выполняется не очень хорошо, необходимо очистить его. Если части игольчатого клапана заедают, замочите их в топливе на некоторое время, подожмите резьбовым съемником и осторожно извлеките, не допуская деформирования. При очистке деталей игольчатого клапана используйте деревянный скребок, смоченный в бензине или дизельном топливе; применение металлического скребка не допускается. Если детали игольчатого клапана стали негладкими, или движение их не плавное, детали допускается шлифовать. В процессе шлифовки пользуйтесь чистым дизельным топливом. Шлифование в паре не влияет на детали игольчатого клапана после шлифовки необходимо тщательно очистить от металлической пыли и прочих загрязнений.

4. РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СМАЗКИ

Давление регулируется на прогретом двигателе. Регулировка давления масла показана на рис. 3.

Расконтрить гайки. Гаечным ключом вращая гайки, установите давление в пределах 200-400 мПа (на холодном двигателе давление может быть больше). После регулировки законтрить гайки.

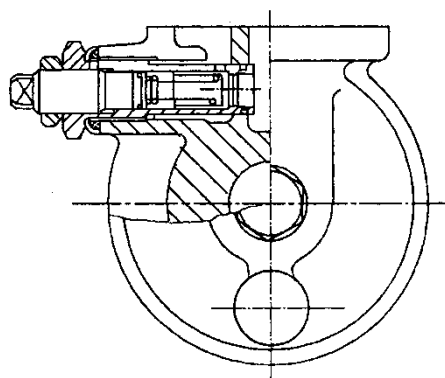


Рис. 3. Регулировка давления масла.

5. РЕГУЛИРОВКА ТНВД

Топливный насос высокого давления (ТНВД) настраивается и проверяется перед поставкой. Если требуется регулировка, то выполнять ее необходимо со специальным маслом для испытания ТНВД, с эталонным инжектором и эталонной длиной трубки высокого давления (в соответствии с инструкциями по ТНВД).

6. РЕГУЛИРОВКА РЫЧАГА ДЕКОМПРЕССИИ

Поверните коленвал, чтобы поршень первого цилиндра остановился в позиции, когда метка «0» на шкиве генератора будет направлена точно на указатель на крышке блока распределительных шестерен. Используя проходной и непроходной шуп, проверить и при необходимости отрегулировать зазоры на впускном и выпускном клапанах 1-го цилиндра (см раздел Регулировка зазора клапанов). Поверните коленвал на пол-оборота и согласно порядка работы цилиндров отрегулируйте зазоры на всех клапанах.

4. УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

1. ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров изготовлена из чугуна марки HT200 (зарубежная маркировка чугуна), легированного медью и хромом. Крепится на блоке цилиндров посредством болтов головки блока цилиндров. Подтягивание болтов выполняется в порядке, показанном на рис.4. Для затягивания болтов использовать

динамометрический ключ и затянуть болты с необходимым усилием. После первого прогрева двигателя болты крепления головки цилиндров необходимо протянуть повторно, чтобы обеспечить необходимый момент затяжки, и проверить и отрегулировать зазоры на клапанах.

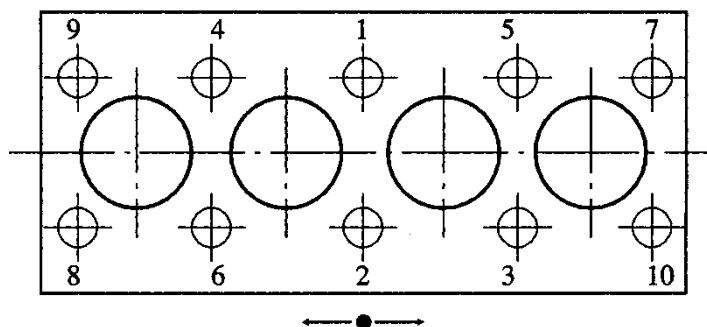


Рис. 4. Последовательность затяжки болтов головки цилиндров.

Впускные и выпускные клапаны сделаны из различных материалов. Впускные и выпускные клапаны и их седла шлифованы и притерты друг к другу, чтобы обеспечить герметичность.

В процессе работы клапаны и поверхность седла подгорают, в связи с чем может потребоваться притирка клапанов. После притирки необходимо проверить плотность прилегания клапанов (обеспечение герметичности).

Седла клапана изготавливаются из легированного чугуна. Нормальный зазор между клапаном и седлом составляет 1,2-1,6 мм. После длительной эксплуатации и неоднократной притирки седла клапанов увеличиваются в размерах и не могут обеспечить герметичности. Тогда необходимо обработать седла зенкером, чтобы обеспечить соосность седла относительно направляющей втулки клапана, а потом выполнить притирку клапана.

На новом двигателе плоскости впускных и выпускных клапанов утоплены относительно плоскости головки цилиндров на 0,7-0,9 мм (см. рис. 5). После неоднократных ремонтных работ эта величина будет увеличиваться. Когда клапаны будут утоплены более 2 мм, седла клапанов рекомендуется заменить.

Необходимо регулярно проверять величину зазора на клапанах. В разделе

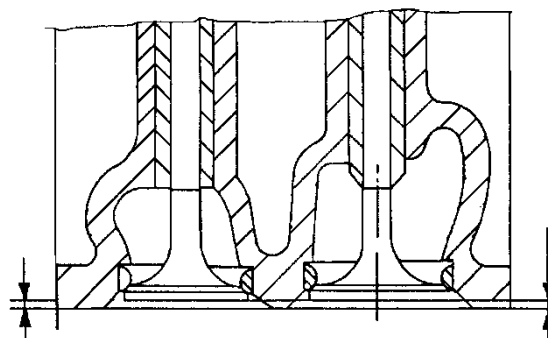


Рис. 5. Утапливание клапана от плоскости блока цилиндров.

1 часть 5 написано о регулировке зазора. Когда зазор на клапанах становится «чрезмерным», то это может повлиять на правильность газораспределения и увеличения шума; недостаточный зазор приводит к неполному закрытию клапана и подгоранию его во время работы.

2. БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров изготавливается из чугуна марки HT200 (зарубежная маркировка чугуна) с адаптированной структурой. В блоке устанавливаются цилиндры, а также предусмотрены резьбовые отверстия для болтов крепления головки блока, отверстия для прохождения охлаждающей жидкости в головку блока, и отверстие в задней части блока цилиндров для передачи смазки в головку цилиндров.

Водяной насос (помпа) и масляный насос устанавливаются в передней-верхней и передней-нижней части блока цилиндров. Корпус маховика установлен на задней части блока цилиндров. Маслозаборник и отверстия крепления картера двигателя расположены в нижней части блока. При ремонтах двигателя каждый канал должен быть прочищен и промыт для обеспечения беспрепятственного прохождения масла. После чистки все заглушки должны быть установлены на место. Заглушки должны быть герметичными, утечка масла не допускается.

Коренные опоры сделаны полностью несущими подвешенного типа. Коренные подшипники в сборе (как крышка, так и блок цилиндров) покрываются медью, соответственно наносится маркировка на блок цилиндров и на крышки подшипников. Любая замена или переворачивание крышек не допускаются. Вкладыши коренных подшипников изготавливаются из высокооловянистой бронзы. При разборке подшипников для очистки будьте внимательны, чтобы не перепутать местами верхний и нижний вкладыши (на верхнем выполнен смазочный паз). Упорные пластины размещаются на заднем коренном подшипнике и размещаются с каждой стороны опоры коренного подшипника. Упорные пластины воспринимают осевые нагрузки коленвала, на них имеются смазочные канавки как с рабочей поверхности, так и с обратной стороны. После установки коленвала и сборки подшипников коленвал должен свободно проворачиваться.

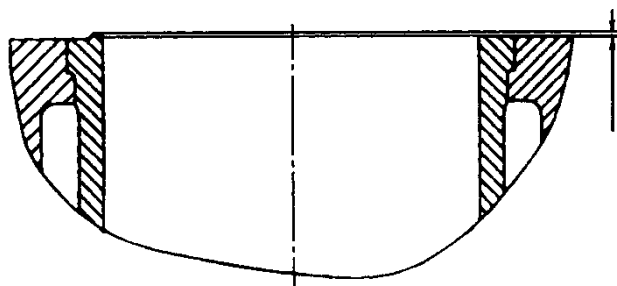


Рис. 6. Возвышение гильзы цилиндра над плоскостью блока цилиндров.

Гильзы цилиндров изготовлены из чугуна, насыщенного бором и выполнены мокрого типа. Гильзы выступают над плоскостью блока цилиндров на 0,02-0,1 мм для обеспечения герметичности при сборке с головкой блока. (см. рис. 6).

3. ПОРШЕНЬ И ШАТУН

Поршень и шатун в сборе включают в себя поршень, поршневые кольца, поршневой палец, стопорные кольца, шатун, крышку шатуна, болт шатуна, вкладыши шатуна и т.д. Шатуны в сборе не должны отличаться по массе друг от друга более чем на 3 г.

Поршень изготавливается из алюминиевого сплава типа ZL109 (зарубежная маркировка сплава алюминия).

Компрессионные кольца изготавливают из легированного чугуна. Наружная поверхность первого компрессионного кольца хромированная, что уменьшает трение между гильзой цилиндра и поршневым кольцом. Второе компрессионное кольцо коническое, на поверхности верхней грани есть метка «ТОР». Устанавливать кольцо необходимо меткой вверх, переворачивание кольца не допускается.

Шпаклевочное кольцо служит для использования с маслоъемным кольцом.

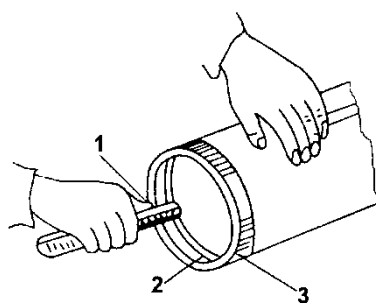
Его упругость уменьшается от износа, но все равно остается с достаточной радиальной устойчивостью и таким образом увеличивает срок службы маслоъемного кольца.

Перед установкой поршня необходимо проверить зазор в стыке кольца. Поместите кольцо в

гильзу на 15-20 мм от края гильзы. Кольцо должно быть плоским, без перекоса. Измерить зазор щупом. Величина зазора должна быть 0,3-0,4 мм (см. рис. 7). Если зазор будет меньше, то он доводится до нужной величины напильником. Если зазор будет больше, то кольцо необходимо заменить на новое. Кроме того необходимо измерять торцевой зазор между поршневым кольцом и кромкой поршневого паза. Измерение выполняется щупом (см. рис. 8). Для первого компрессионного кольца зазор должен быть 0,060-0,092 мм, для второго – 0,040-0,072 мм.

Для монтажа и демонтажа поршневых колец используют специальный инструмент.

При сборке разрезы в кольцах должны смещаться на 120 градусов относительно друг друга, и не должны совпадать с направлением поршневого пальца.



1. Измерительный щуп.
2. Поршневое кольцо
3. Гильза цилиндра

Рис. 7. Измерение зазора в стыке кольца

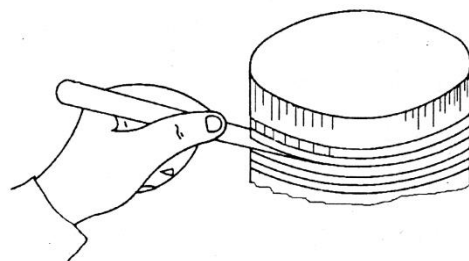


Рис. 8. Измерение бокового зазора поршня и поршневого кольца

Если во время технического обслуживания обнаруживается, что поршневое кольцо проворачивается по поршню с затруднением, то необходимо замочить поршень с кольцом в чистом топливе (дизельном или бензине) на 24 часа или более, затем постучать по кольцу (сдвинуть его с места). После этого извлечь поршень из топлива и прочистить его с топливом или с четыреххлористым углеродом.

Проверьте, нет ли следов разрушения или трещин на кольце. При обнаружении дефекта замените кольцо новым.

Шатун сделан из стали 45, штамповано-кованый. В сечении шатун имеет двутавровое сечение. Плоскость разъединения с большого конца наклонена под углом 45 град. к телу шатуна. Шатун и крышка шатуна должны соответствовать друг другу, потому что отверстие обрабатывается на шатуне в сборе. При сборке шатун обязательно собирается в соответствии с маркировкой. Позиционирующий выступ предназначен для совмещения крышки шатуна с шатуном. Болты для соединения шатуна выполнены из стали 40Х. Верхние и нижние шатунные вкладыши изготовлены из медно-свинцового сплава, который уложен на алюминиево-оловянный. Когда зазор превышает максимально допустимое значение из-за износа или разрушения поверхности, замените вкладыши на новые в паре.

Перед капитальным ремонтом, а также сборкой (разборкой) шатуна в сборе, очистите нагар с верхней части гильзы цилиндра. Покройте тонким слоем чистого моторного масла очищенные цилиндры, внешние поверхности поршня, поршневых колец, вкладыши, коленчатый вал, шатуны и т.д. Затем поместите направляющую втулку в гильзу цилиндра. Проверните коленчатый вал, осторожно заведите поршень с шатуном в цилиндр и затяните болты с необходимым усилием.

4. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ И МАХОВИК

Распределительная шестерня и шкив ремня генератора установлены на передней части коленчатого вала. Маховик установлен на заднем фланце и позиционируется при помощи позиционирующего штифта. Крепится маховик на 6 болтов, которые затягиваются с регламентируемым усилием. В центре фланца установлен подшипник типа 6203Z, на который опирается вал коробки передач. В передней части на шкиве ремня генератора нанесена метка для наблюдения за углом положения коленвала и фаз газораспределения (уже придумал сам...).

Маховик изготовлен для работы в зоне повышенной температуры. Кольцо шестерни расположено на внешней окружности маховика. Метка положения коленвала также предусмотрена на маховике для наблюдения за углом впрыска топлива.

5. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Перед последним кулачком распределительного вала (спереди или сзади??) расположена шестерня, от которой приводится в движение от масляного насоса. Когда распредвал вращается, кулачки нажимают на толкатели и таким образом управляют открыванием и закрыванием клапанов в каждом цилиндре.

Упорный фланец предусмотрен для предотвращения осевого смещения распредвала, он может контролировать осевое перемещение распредвала. Подшипники для каждого коромысла получают смазку от главной смазочной магистрали. При установке прокладки на передний конец убедитесь, что отверстия в прокладке и в детали совмещены. Так как шестерня распредвала приводится в движение шестерней масляного насоса, поэтому перед разборкой газораспределительного механизма необходимо разобрать масляный насос, а затем вытащить распределительный вал начиная с переднего конца.

Ось толкателя смещена относительно центральной линии кулачка. Из-за этого толкатель в процессе работы проворачивается и таким образом обеспечивается равномерное изнашивание нижней поверхности и цилиндрической поверхности толкателя.

6. БЛОК ШЕСТЕРЕН

Блок шестерен состоит из шестерни коленчатого вала, шестерни распределительного вала, шестерни топливного насоса высокого давления и инерционного насоса.

Каждая шестерня имеет маркировку относительно распределительной шестерни, за исключением шестерни привода масляного насоса. Помеченный зуб должен быть в соответствующем положении (шестерня помечается номером, и должна быть установлена между соседствующими номерами), для обеспечения взаимной согласованной работы всех систем двигателя (см. рис. 9). Когда шестерня ТНВД устанавливается отдельно от остальных, угол впрыска топлива должен быть выставлен в первую очередь, и если нет необходимости, то не маркируется. Если маркировка обязательна, то при маркировке должны быть согласованы все 3 позиции (взаимное расположение 3-х шестерен).

Для монтажа и демонтажа распределительной шестерни коленвала используется специальный инструмент, который устанавливается, используя два болта М8 на колесе шестерни и зубчатые винты. Позиционирование проскальзывание используется для синхронизации инерции шестерни и тела.

Шестерня ТНВД устанавливается таким образом, что обеспечивает впрыск топлива в

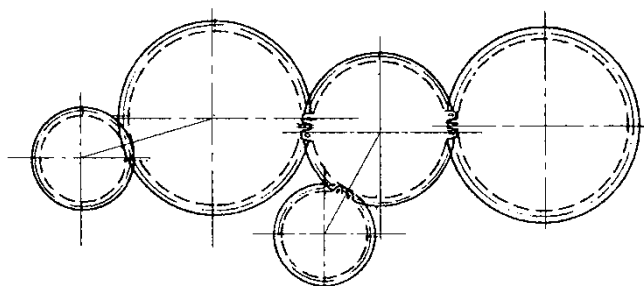


Рис. 9. Расположение шестерен

нужный момент, после чего фиксируется на кулачковом валу ТНВД. Только отвернув 2 болта М8х35 можно снять шестерню привода ТНВД.

7. СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА И РЕГУЛИРОВКИ ОБОРОТОВ

Топлива и система регулировки скорости почти эксплуатационной части дизеля, который включает транспортировки топлива сутенер, топливный фильтр, обдув масляного насоса, регулятор, авансер, высокий-низкий проток и т. д., см. рис. 10 для деталей

Система подачи топлива и регулировки скорости – это главная часть управления двигателем, которая состоит из топливоперекачивающего насоса, топливного фильтра, подающего насоса (ТНВД), регулятора, каналов высокого-низкого давления и т.д. (см. рис. 10).

Топливоперекачивающий насос подает топливо в топливный фильтр, а затем в подающий насос. ТНВД создает высокое давление топлива, затем топливо распыляется высоким давлением через инжектор в камере сгорания до состояния тумана.

Топливоперекачивающий насос представляет собой поршневой насос одинарного действия. Установлен на внешней стороне ТНВД и приводится в действие кулачком эксцентриком шестерни распределительного вала ТНВД.

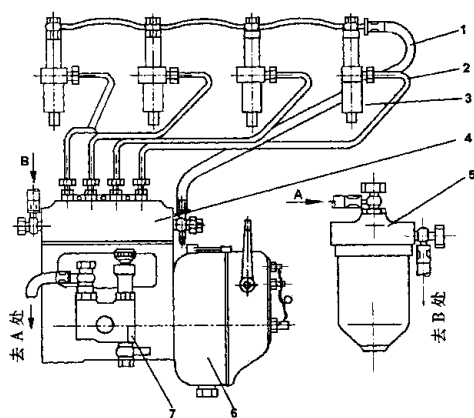
Топливный насос регулируется и калибруется на заводе-изготовителе. Не снимайте и не разбирайте его без необходимости. Если потребуется демонтаж и регулировка – содержите его в чистоте. Детали насоса подбираются по размеру рабочего цилиндра, поэтому плунжер, напорная магистраль и другие «парные» части при ремонте не заменяются.

Регулятор оборотов, установленный на двигателе, полностью механический. Скорость вращения регулируется опосредованно: когда рукоятка регулировки скорости движется в направлении освобождения пружины, количество топлива, поступающего в двигатель, уменьшается, и скорость вращения двигателя тоже соответственно уменьшается.

Не трогайте два винта: винт ограничения минимальной скорости вращения и винт максимальной подачи топлива.

Рукоятка остановки двигателя установлена на корпусе регулятора. Когда двигатель необходимо остановить, передвиньте рукоятку остановки двигателя и двигатель немедленно остановится.

Игольчатый клапан форсунки топливного инжектора и гнездо клапана взаимно притираются друг к другу.



1. Труба топливная обратная.
2. Труба топливная напорная.
3. Инжектор.
4. ТНВД.
5. Регулятор оборотов.
6. Топливоперекачивающий насос

Рис. 10. Система питания двигателя

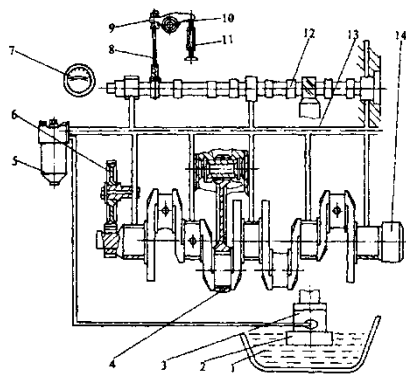
8. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки состоит из маслозаборника с фильтром, масляного насоса, масляного фильтра тонкой очистки и различных трубопроводов (см. рис. 11).

Смазка двигателя выполняется под давлением, и разбрызгиванием. Коренные и шатунные шейки коленвала, рокеры и распределительный вал, вкладыши – смазываются под давлением. Гильза цилиндра, поршень, поршневой палец, втулка шатуна, толкатели клапанов, клапаны и направляющие втулки клапанов смазываются разбрызгиванием.

Кроме того, роликовый подшипник в водяной помпе смазывается из шприца консистентной смазкой.

Смазка из картера двигателя забирается через маслозаборник с фильтром, далее масло под давлением проходит через масляный фильтр (тонкой очистки) и поступает в двигатель. В двигателе смазка разделяется на 3 направления. По одному из них масло поступает к передней опоре коленвала, и смазывает коренные и шатунных подшипники через канал в коленчатом вале. По другому, масло подается в заднюю часть распределительного вала через отверстие в задней части вала, и еще по одному каналу смазывается блок шестерен с подшипниками. Масляный насос роторного (центробежного) типа, в масляном фильтре бумажный фильтрующий элемент размещается на металлической сетке. Если в процессе эксплуатации фильтрующий элемент забьется, откроется предохранительный клапан и масло будет напрямую поступать в смазочную магистраль минуя масляный фильтр, что не очень хорошо для двигателя. Поэтому очищайте или меняйте фильтр в соответствии с рекомендациями настоящего руководства.



1. Картер двигателя.
2. Маслозаборник с фильтром.
3. Масляный насос.
4. Шатунные подшипники.
5. Масляный фильтр.
6. Блок шестерен.
7. Датчик давления масла.
8. Толкатель клапана.

9. Рокер (коромысло).
10. Ось рокера.
11. Клапан и направляющая втулка.
12. Распределитель и вкладыши.
13. Каналы масла в блоке цилиндров.
14. Коленвал и коренные подшипники.

Рис. 11. Система смазки двигателя

9. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Система охлаждения двигателя типа водяного охлаждения с принудительной циркуляцией (см. рис.12). В систему охлаждения входит радиатор, водяной насос (помпа), вентилятор, термостат, кожух вентилятора и т.п. (двигатель поставляется без радиатора и кожуха вентилятора).

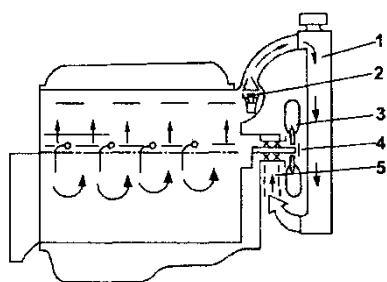
Охлажденная в радиаторе жидкость по трубопроводам забирается водяным насосом и затем поступает в каналы блока цилиндров, охлаждая гильзы цилиндров, и в последнюю очередь в головку блока цилиндров. Нагретая охлаждающая жидкость возвращается в радиатор через термостат, расположенный перед головкой блока цилиндров и выпускным коллектором. Термостат закрыт, когда температура охлаждающей жидкости ниже 70°C , и охлаждающая жидкость поступает на вход водяного насоса по малому кругу циркуляции перед блоком цилиндров, затем проходит через двигатель и снова поступает в водяной насос по малому кругу. Когда температура охлаждающей жидкости поднимается выше $70-80^{\circ}\text{C}$, термостат открывается, и охлаждающая жидкость поступает в приемную полость радиатора через термостат. Оттуда жидкость сливается через медные трубки, которые продуваются вентилятором. Жидкость при этом охлаждается и собирается в нижней части радиатора. Таким образом работает большой круг циркуляции жидкости. Циркуляция воздуха через радиатор (продувка вентилятора) принудительная.

Водяной насос центробежного типа. Приводится в действие через шкив посредством ремня генератора, от шкива коленвала. Если в течении эксплуатации повреждается сливной кран и это приводит к серьезной утечке жидкости в нижней части водяного насоса, обязательно замените кран. Вы не сможете надежно закрыть кран в случае его повреждения, и жидкость, проникая в подшипник водяного насоса, может вывести его из строя. Если во время работы двигателя слышны посторонние шумы в подшипнике, подшипник подлежит замене.

Согласно руководства по эксплуатации, необходимо регулярно пополнять смазку водяного насоса. Для смазки используется «кальций-радикальных смазка». Смазку необходимо заправлять не более чем на $1/2 \sim 1/3$ объема подшипника, иначе подшипник будет перегреваться.

Термостат представляет собой устройство с двумя выводными трубами и простым перекрывающим клапаном. Внутри клапана жидкость, чувствительная к нагреву, и эта жидкость автоматически переключает клапан.

Согласно Руководству по эксплуатации, необходимо регулярно проверять и регулировать натяжение ремня генератора. При правильном натяжении ремень при надавливании на него должен прогибаться на 15-20 мм.



- 7. Радиатор.
- 8. Термостат.
- 9. Вентилятор.
- 10. Водяной насос (помпа).
- 11. Водозаборная труба.

Рис. 12. Система охлаждения двигателя

10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование включает в себя аккумуляторную батарею (АКБ), стартер, генератор заряда АКБ, электрический предварительный подогрев (свечи накала), кнопка запуска, приборы и проч. (двигатель поставляется без АКБ, приборов, кнопки запуска и проч.).

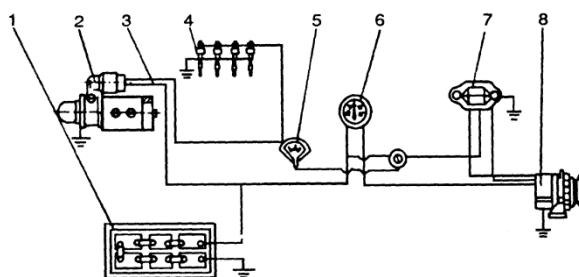
Аккумулятор используется типа 6-Q-135 (отечественные типа 6Ст-77... 6Ст-130 в зависимости от мощности двигателя).

На двигателе устанавливается генератор заряда АКБ в зависимости от модели 14В или 24В. Генератор представляет собой трехфазный генератор с обмоткой возбуждения, с выпрямителем на полупроводниковых диодах. Минусовой полюс генератора заземлен, и использование его в других схемах может его повредить. При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо руководствоваться Руководством по эксплуатации.

Зацепление зубьев стартера с зубьями маховика управляется при помощи электромагнитного реле. Когда ключ зажигания поворачивается на «запуск двигателя», электромагнитное реле вводит зубья стартера в зацепление с зубьями маховика, включает ток стартера, и стартер начинает проворачивать маховик двигателя, запуская его.

Как только двигатель запустится, отключайте стартер немедленно. Сердечник реле под действием возвратной пружины возвращает зубья стартера в

исходное, расцепленное с маховиком, состояние. Продолжительность работы стартера не должна превышать 15 сек. Если двигатель с первого раза не запустился, то перед повторным стартом необходимо сделать паузу 2-3 мин. Если двигатель не запускается с 3-х раз, необходимо проверить двигатель и устранить неисправности. Электрический подогрев (свечи накала) необходимо включать не более чем на 30 секунд (минут ???).



1. Аккумуляторная батарея.
2. Стартер.
3. Электропроводка.
4. Пусковой подогрев (свечи накала).
5. Амперметр.
6. Замок зажигания.
7. Реле-регулятор.
8. Генератор заряда.

Рис. 13. Электрооборудование двигателя

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ТУРБОНАДДУВОМ

Турбокомпрессор установлен на выхлопной трубе дизельного двигателя. Выхлопные газы, выходящие из цилиндров, проходят внутри корпуса турбоагнетателя и приводят в движение крыльчатку турбины, турбина толкает крыльчатку компрессора и сжимает отфильтрованный в воздушном фильтре воздух, нагнетая его цилиндры. За счет большего количества воздуха, наполнившего цилиндр, в цилиндр можно впрыснуть и сжечь большее количество топлива, и дизельный двигатель развивает большую мощность при меньшем рабочем объеме. Он может компенсировать потери мощности в зоне высокогорья (турбонаддув позволяет получить больший крутящий момент при меньшей скорости, а также более результативную работы на малой и большой скорости).

На что надо обратить особенное внимание при обслуживании двигателя с турбонаддувом:

1. Качественная смазка является основой для продления срока службы турбокомпрессора и всего дизельного двигателя, потому что турбокомпрессор – это точное изделие. Большая скорость вращения ротора, высокая температура на крыльчатке турбины (обычно выше 640 °С) и давлением масла вал ротора вводится на рабочий режим (такие подшипники называются плавающими). Поэтому смазка должна быть чистой, с избыточным давлением, высококачественная. Масло под давлением фильтруется в системе смазки и потом используется в турбоагнетателе. Скорость вращения турбоагнетателя значительно выше скорости вращения двигателя, поэтому низкое качество, грязь и низкая смазочная способность – всё это может вывести из строя

турбонагнетатель. Поэтому внимательно и вдумчиво обслуживайте двигатель, чтобы он работал долго и хорошо. Необходимо использовать масло марки CD, вовремя менять масло и фильтрующие элементы, очищать картер двигателя и маслозаборник в соответствии с регламентом технического обслуживания руководства по эксплуатации.

Если повреждение турбонагнетателя произошло по недосмотру, как использование некачественного масла, невыполнение требований по замене масла, по замене фильтрующего элемента масляного фильтра, по очистке масляного поддона и всасывающего патрубка, причин старения масла, в результате коксования масла или закупоривания маслопроводов, ответственность за ремонт будет возложена на владельцев двигателя.

Марки масла для различных температур

Температура окружающей среды	Рекомендуемые марки масла по SAE
От -10°C и холоднее	15W/40, класса CD
От -5°C до $+20^{\circ}\text{C}$	10W/30, класса CD
От $+20^{\circ}\text{C}$ и теплее	5W/30, класса CD

2. Воздушный фильтр должен обеспечивать фильтрацию воздуха для турбонагнетателя в объеме не менее 250 м³/час, и должен монтироваться не ближе 500 мм от выхлопной трубы и турбонагнетателя. Заменять фильтрующий элемент необходимо в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, для обеспечения беспрепятственного поступления воздуха. Внутренний диаметр подводящего воздухопровода должен быть не менее 54 мм. Внутренняя поверхность воздухопровода всегда должна быть ровная и чистая. Утечка воздуха (или подсос воздуха ??) на всех соединениях воздухопроводов не допускается. Гибкие соединительные воздухопроводы сделаны из резины, со стальными вставками внутри. Рекомендуется или уже установлен ??на входе устанавливать сетчатый фильтр для фильтрации крупных частиц пыли иначе пыль может забить фильтрующий элемент, что будет причиной недостаточной подачи воздуха, снижения мощности, дымящих выхлопных газов и утечки масла в компрессоре турбонагнетателя. Изгиб воздухопроводов не должен превышать угол в 90 град., и на воздуховоде не должно быть более 2-х изгибов. Радиус изгиба должен быть не менее 3 диаметров трубы воздуховода, а сам воздуховод должен быть как можно короче.

3. Внутренний диаметр выпускной трубы должен быть не менее 48 мм. Изгиб трубы не должен превышать угол в 90 град., и на трубопроводе не должно быть более 2-х изгибов. Радиус изгиба должен быть не менее 3 диаметров трубопровода, а сам трубопровод должен быть как можно короче. Глушитель должен не только соответствовать нормам глушения шума; его сопротивление не должно превышать допустимого значения в 13~20 кПа (потеря мощности дизеля при этом не превышает 3%~4%).

4. Вентилятор (крыльчатка ??) диаметром 420 мм является заменяемым устройством для турбонаддува двигателя. Рекомендуется при замене вентилятора (крыльчатки) устанавливать новые с диаметром не менее 420 мм.

5. Размеры радиатора. Радиатор для дизельного двигателя с турбонаддувом выдирается в соответствии с мощностью двигателя. Радиатор должен быть соответствующего размера и должен быть проверен во время монтажа двигателя (установки) в сборе. Кожух вентилятора должен быть установлен на расстоянии 20 мм в осевом направлении позади крыльчатки вентилятора. Передняя часть вентилятора должна находиться на расстоянии не менее 20 мм от радиатора.

6. ТНВД и регулятор оборотов двигателя были настроены на заводе под оптимальные условия работы, после чего проверены и опечатаны. Если пломба повреждена или ТНВД был перенастроен, ответственность за это несут владельцы двигателя. Если требуется регулировка, обратитесь в ближайший сервисный центр нашего завода. Специалисты выполняют регулировку и снова опечатывают ТНВД.

7. После запуска двигателя дайте ему поработать на холостых оборотах 2-3 минуты, чтобы смазка разошлась по всем узлам двигателя, и только после этого нагружайте двигатель. Если двигатель нагрузить сразу после запуска, то это может привести к недостаточной смазке подшипников турбоагнетателя и выходу их из строя.

8. Если Вы будете выполнять ремонт двигателя собственными силами, то примите все меры, чтобы не допустить попадания посторонних материалов и пыли в турбоагнетатель, на вход турбоагнетателя или на вход впускной магистрали. Если это произойдет, то турбоагнетатель и двигатель будут повреждены. Если будут обнаружены повреждения турбоагнетателя из-за наличия посторонних материалов во впускной или выпускной системе, то это будет являться не гарантийным случаем.

Предупреждение: не нажимайте на толкатель выпускного клапана, установленного снаружи на перепускном устройстве турбоагнетателя as a sauggripe. Не нажимайте на него без необходимости, потому что может измениться чувствительность толкателя (настройка клапана ???), и работа турбоагнетателя будет нарушена.

Предупреждение: Не допускается работа двигателя без воздушного фильтра, предусмотренного конструкцией, а также при негерметичности впускной или выпускной магистрали. (выпускной откуда? Из двигателя, или нагнетающая от компрессора?)

9. Запрещается длительная работа двигателя с перегрузкой. Когда двигатель работает с перегрузкой, то снижается его скорость, в результате чего снижается скорость работы турбоагнетателя и падет эффективность работы двигателя (снижается его мощность). Турбокомпрессор не только не может создать необходимый поток воздуха на входе в двигатель, но даже становится дополнительным сопротивлением во впускном трубопроводе. Работа двигателя ухудшается, растет температура охлаждающей жидкости, ускоряется старение масла вплоть до коксования, нарушается работоспособность системы смазки в целом, возникает серия серьёзных неполадок, и этот порочный круг сильно влияет на срок службы двигателя и его надежность.

10. Нельзя останавливать двигатель немедленно после того, как вы припарковали автомобиль. По меньшей мере 3-5 минут двигатель должен отработать на холостом, и только после того, как температура двигателя заметно

уменьшается, можно остановить двигатель. Запрещается отключение двигателя, когда автомобиль движется под уклон.

11. Обратите особое внимание на запуск двигателя в условиях низких температур, когда температура воздуха низкая, или когда двигатель длительное время не эксплуатировался. Вязкое масло вызывает рост давления, что может привести к течи масла. Кроме того, необходимо проверить уровень масла и заполнить маслом масляный фильтр, находящийся в передней части турбонагнетателя, и подающий маслопровод. Дайте поработать двигателю 3-5 минут на холостых оборотах, и только после этого повышайте скорость.

Работа на холостом ходу не должна превышать 10 минут. Длительная работа на холостом ходу вызывает падение температуры горения в цилиндрах и неполное сгорание топлива, в результате чего может произойти блокирование инжектора, закоксовывание плунжерного кольца или клапана цилиндра. Низкое давление турбины или компрессора, или низкая скорость работы турбонагнетателя могут вызвать утечку масла в корпус турбины через уплотнения.

Если необходимо открыть турбонагнетатель и проверить его работу, выполняйте это только после охлаждения двигателя. После выполнения работы соедините все трубопроводы, потому что при работе двигателя с отсоединенной впускной трубой или без фильтрующего элемента будет поврежден турбонагнетатель.

Пока двигатель не остыл, не прикасайтесь к турбонагнетателю и его соединениям во избежание получения ожогов.

6. НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

1. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ ИЛИ ЗАПУСКАЕТСЯ С ТРУДОМ

№	Причина	Способы устранения
1	Загрязнен топливный фильтр или топливопроводы	Очистить
2	Завоздушивание топливной системы	Удалите воздух, проверьте и подтяните все соединения на топливопроводе.
3	Неправильно установлен угол впрыска топлива.	Отрегулируйте согласно руководства.
4	Плохое распыление топлива	Отрегулируйте давление распыления топлива согласно руководства. Очистите или замените игольчатый клапан инжектора
5	Низкая компрессия в цилиндрах	Проверьте или замените поршневые кольца, гильзы цилиндров, притрите клапана, подтяните гайки головки блока цилиндров. В случае повреждения прокладки головки блока цилиндров – замените прокладку.
6	Зазор на клапанах не соответствует рекомендованному	Отрегулировать зазор в соответствии с руководством
7	Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите батарею
8	Плохой контакт в соединениях проводов	Проверьте, почистите контакты и подтяните соединения проводов.
9	Низкая температура воздуха, масло очень вязкое (густое)	Подогрейте охлаждающую жидкость и масло в двигателе.

2. ДВИГАТЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ МОЩНОСТЬ

№	Причина	Способы устранения
1	Низкая компрессия в цилиндрах	В соответствии с п.5 предыдущей неисправности. В случае обнаружения изношенных деталей – детали заменить.
2	Неправильно установлен угол впрыска топлива.	Отрегулируйте согласно руководства.

3	Зазор на клапанах не соответствует рекомендованному	Отрегулировать зазор в соответствии с руководством
4	Разная подача топлива к каждому цилиндру.	Отрегулировать ТНВД в соответствии с руководством
5	Загрязнен воздушный фильтр	Очистить
6	ТНВД, форсунки изношены или неправильно отрегулировано давление топлива	Отрегулировать ТНВД для обеспечения регламентированной подачи топлива
7	Установлены низкие обороты двигателя	Установить необходимые обороты двигателя рукояткой регулировки оборотов.

3. ДВИГАТЕЛЬ ДЫМИТ

№	Причина	Способы устранения
1	Двигатель перегружен	Уменьшите нагрузку на двигатель
2	Нарушено распыление топлива	Проверьте давление распыления и факел распыления. Если топливный насос неисправен, замените насос.
3	Низкое качество топлива	Замените топливо. Используйте топливо надлежащего качества
4	Неполное сгорание топлива.	Главные причины – это: плохая работа топливного насоса и плохое распыление топлива, неправильный угол впрыска топлива, повреждение прокладки головки блока цилиндров и низкая компрессия. Конкретная причина определяется в соответствии с характерными признаками неисправности.

4. СТУК В ДВИГАТЕЛЕ

№	Причина	Способы устранения
1	Неправильно установлен угол впрыска топлива.	Отрегулируйте согласно руководства.
2	Воздух в топливной системе	Удалите воздух
3	Разная подача топлива к каждому цилиндру.	Отрегулировать ТНВД в соответствии с руководством
4	Низкое качество топлива	Замените топливо. Используйте топливо надлежащего качества

5	Износ деталей двигателя	Замените изношенные детали
---	-------------------------	----------------------------

5. НЕДОСТАТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ИЛИ ЕГО ПОЛНОЕ ОТСУТСТВИЕ

№	Причина	Способы устранения
1	Недостаточно масла в картере	Добавить масла в двигатель, уровень масла контролировать по метке на щупе.
2	Утечки масла из масляной системы и трубопроводов	Устранить утечку масла.
3	Загрязнен масляный фильтр или маслопроводы	Очистить или заменить масляный фильтр. Прочистить трубки и каналы системы смазки.
4	Неисправен датчик масла или засорился канал к датчику	Отремонтировать или заменить датчик. Прочистить канал.
5	Очень жидкое масло	Заменить масло. Использовать масло, соответствующее сезону.
6	Износ зубьев шестерен масляного насоса. Большой зазор между зубьями	Отрегулировать зазор или заменить шестерни
7	Неисправность перепускного клапана масляного фильтра	Проверить и отремонтировать, или заменить клапан.
8	Износ коренных и шатунных подшипников коленвала, износ вкладышей распределителя (возникновение чрезмерного зазора).	Восстановить или заменить изношенные детали.

6. ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕГРЕВАЕТСЯ

№	Причина	Способы устранения
1	Чрезмерная температура охлаждающей жидкости	
	1. Недостаточно охлаждающей жидкости или пробки в системе, в трубах (пробки воздушные или паровые)	1. Наполнить радиатор, уровень жидкости должен быть выше оси водяного насоса. Устранить все подтекания охлаждающей жидкости.
	2. Плохое состояние водяного насоса	2. Проверить водяной насос и натяжение ремня, при необходимости отремонтировать или заменить.

	3. Накипь в системе охлаждения	3. Удалить накипь.
2	Чрезмерная температура масла	
	1. Недостаток или избыток масла	1. Проверить уровень масла, установить его согласно меткам на щупе.
	2. Низкое давление масла и слабая его циркуляция	2. Исправить в соответствии с рекомендациями п.5.
3	Двигатель перегружен	Уменьшить нагрузку

7. ДВИГАТЕЛЬ ГЛОХНЕТ

№	Причина	Способы устранения
1	Неисправность регулятора оборотов	Немедленно остановить двигатель, проверить и отремонтировать
2	Заблокировался шток топливного насоса	Немедленно остановить двигатель, проверить и отремонтировать
3	Топливный насос подает переизбыток топлива.	Немедленно остановить двигатель, проверить и отремонтировать
4	burn lubricant to much В цилиндр попадает смазка, препятствуя сгоранию топлива	Немедленно остановить двигатель, проверить и отремонтировать

7. ПЕРЕЧЕНЬ БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ

№	Наименование	№	Наименование
1	Гильза цилиндра	10	(сальник помпы)
2	Поршневые кольца	11	Всад apex
3	Поршень	12	Вкладыши, втулки подшипников
4	Топливное уплотнение	13	Топливный инжектор
5	Генератор заряда	14	Плунжер ТНВД
6	Стартер	15	Клапан инжектора
7	Водухозаборник	16	Прокладки
8	Фиксатор клапана	17	Фильтрующие элементы
9	Направляющая клапана		

Срок службы изнашиваемых частей сильно зависит от обслуживания двигателя на месте эксплуатации. Пожалуйста, эксплуатируйте и обслуживайте двигатель в соответствии с руководством, чтобы продлить срок службы быстроизнашиваемых частей и двигателя в целом, иначе долговечность работы значительно сократится.

4. ХРАНЕНИЕ

Хранение изделий допускается при температуре окружающей среды от минус 30°C до плюс 50 °C и относительной влажности воздуха не выше 90%.

Складирование ярусами не допускается.

Предельный срок хранения не устанавливается.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование изделия разрешено любым видом транспорта. При транспортировании обеспечить надежное закрепление, исключающее перемещение изделий по транспортному средству в период транспортировки.

6. УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не имеет опасных составляющих в своей конструкции и может быть утилизировано любым способом.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации. В случае возникновения вопросов, связанных с установкой или эксплуатацией устройства, рекомендуем обратиться за консультацией к специалистам. При необходимости ремонта или обслуживания оборудования обратитесь в сервисный центр.

Гарантийный период составляет 12 месяцев с даты продажи. При обнаружении в течение гарантийного периода дефектов конструкции, материалов или сборки Производитель (Поставщик) установки обязуется бесплатно отремонтировать установку при соблюдении приведенных ниже условий.

Гарантия предоставляется при условии:

- Соблюдение требований настоящего руководства (прилагается при поставке).
- Соблюдение инструкций по технике безопасности.
- Соблюдение правил хранения и транспортировки оборудования.

Гарантийный срок 12 месяцев с момента продажи устройства.