

UA Керівництво з експлуатації та
техобслуговування дизельного двигуна "Ricardo"

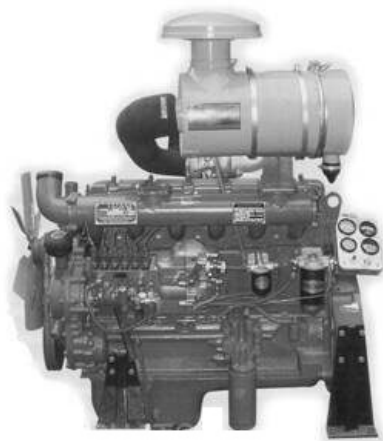
RU Руководство по эксплуатации и
техобслуживанию дизельного двигателя "Ricardo"

EN Operation and Maintenance Manual Ricardo
diesel engine

PL Instrukcja obsługi i konserwacji silnika
wysokoprężnego "Ricardo"

UA

Керівництво з експлуатації та техобслуговування дизельного двигуна "Ricardo"



Керівництво з експлуатації та техобслуговування

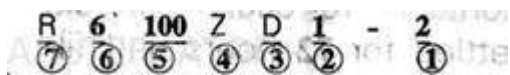
Виготовлено в Китаї

Передмова

Дизельний двигун серії R - чотиритактний, вертикальний з водяним охолодженням, однорядний з безпосереднім уприскуванням, високошвидкісний дизельний двигун. Дизельний двигун цієї серії розроблений в Англії спеціально для нашої країни компанією Ricardo Consulting Engineers Co. Він спочатку сконструйований і побудований Ricardo Consulting Engineers Co. спільно з Weifang Diesel Engine Works. Це продукт нового покоління замість того, що вже випускається. Цей дизельний двигун має високу потужність, економічність і легкий запуск, при температурі навколишнього середовища вище 10°C двигун легко запускається без попереднього підігріву. Час напрацювання до першого капітального ремонту - 8000 годин. Його надійність і термін служби перебуває на рівні аналогічних двигунів світового класу.

Дизельні двигуни серії R охоплюють 8 типів: чотири- і шестициліндрові з діаметром циліндра 100 мм, чотири- і шестициліндрові з діаметром циліндра 105 мм, при цьому кожен тип має дві моделі: без наддуву і з наддувом. Серія R105 це серія R100 з розточеними до 105 мм циліндрами. Деталі обох серій взаємозамінні, крім поршнів, поршневих кілець, поршневих палаців, гільз циліндрів, ущільнювальних вкладишів циліндрів і паливних насосів високого тиску.

Дизельні двигуни серії R легко адаптуються до різного обладнання відповідно до вимог користувачів. Вони можуть забезпечуватися гідравлічним насосом для підйому і управління, повітряним компресором і вакуумним насосом для гальмування і повного відбору потужності з переднього кінця колінчастого вала. При зміні деяких деталей відповідним чином двигуни можна використовувати на вантажівках, тракторах, малих енергоблоках, промислових, сільськогосподарських і зрошувальних машинах, на бурових установках тощо. Потужність різних дизельних двигунів серії R дорівнює 35...125 кВт за номінальної швидкості обертання 1500...2800 об/хв. Двигуни маркуються таким чином:



1. Початковий символ, виражається порядковим номером
2. Символ версії, виражається порядковим номером
3. Символ застосування, виражається літерою літери - універсальне застосування; T - для тракторів; G - для промислових машин; Q - для транспортних засобів; D - для енергетичних установок
4. Символ конструкції, виражається літерою. Немає літери - двигун без наддуву, Z - двигун із наддувом.
5. Діаметр циліндра (мм)
6. Кількість циліндрів
7. Символ серії. Постачання RICARDO

Цей посібник з експлуатації здебільшого призначений для універсальних двигунів. Для інших типів вказані тільки відмінні властивості. Оскільки технологія вдосконалюється, і сфера застосування розширюється, то двигуни буде час від часу змінюватися і вдосконалюватися, отже, конкретний двигун може злегка відрізнитися від описаного в цьому посібнику, про що користувач повинен знати.

Увага

1. Оператори дизельного двигуна повинні ознайомитися з цією інструкцією, а також конструкцією двигуна і суворо дотримуватися процедур експлуатації та технічного обслуговування, особливо правил техніки безпеки, наведених у цій інструкції.
2. Перед початком експлуатації двигуна з повним навантаженням перші 60 годин двигун необхідно експлуатувати так, як зазначено в цьому посібнику.
3. Не зупиняйте двигун миттєво, поки охолоджувальна вода ще гаряча, а також не дозволяйте двигуну тривалий час працювати на холостому ходу.
4. Якщо температура навколишнього повітря нижча за +5°C, злийте охолоджувальну воду з радіатора, масляного радіатора і дизельного

двигуна після повної його зупинки. Постійна присутність води в масляному радіаторі неприпустима.

5. Ніколи не запускайте дизельний двигун без повітряного фільтра, щоб запобігти потраплянню нефільтрованого повітря в циліндри.
6. Двигун має заповнюватися паливом і мастилом певного типу, для кожного типу мастила має використовуватися окремий чистий контейнер. Перед використанням олива має відстоюватися 72 години і фільтруватися.
7. Перевірку та ремонт електричних компонентів двигуна має проводити фахівець-електрик.

Розділ II Основні вузли дизельного двигуна

1. Головка блоку циліндрів

Головки блока циліндрів дизельних двигунів серій R100 і R105 аналогічні. Головка блока циліндрів - єдиний виливок із незалежними впускними та випускними отворами на обох сторонах. Впускний отвір гелікоїдального типу. Щоб зменшити теплове навантаження головки і задовольнити умовам наддуву, товщина основної стінки головки блока циліндрів відрізняється від товщини в ділянці отворів клапанів і сідла інжектора і охолоджується охолоджувальною водою, що прокачується. Напрямна клапана і отвір сідла інжектора тісно пов'язані з головкою блока циліндрів. Кільце сідла клапана виконано з теплостійкого і зносостійкого хромомолібденового лиття.

Впускний і випускний клапани і сідла клапанів притираються під час роботи, тому запам'ятовуйте їхнє первісне положення під час розбирання та складання двигуна. Якщо ущільнення між клапаном і сідлом погане, то необхідне притирання і очищення перед складанням. Після тривалої роботи ширина контактної поверхні сідла клапана може бути більшою за 2,5 мм, поверхня може бути пошкоджена або бути некруглою, у цьому разі сідло необхідно повторно зенкувати або замінити за необхідності. Під час складання головку блока циліндрів необхідно нагріти приблизно до 200°C, вставити сідло клапана, потім зенкувати і шліфувати його контактну поверхню, щоб ширина контактної поверхні була 1,3...1,5 мм, глибина опускання клапана має бути 0,6...1,0 мм.

Між головкою блока циліндрів і блоком циліндрів встановлюється мідно-азбестова прокладка. Головка блока циліндрів до блока кріпиться 18 (4-циліндровий двигун) або 26 (6-циліндровий двигун) посиленими болтами із загартованими прокладками. Болти кріплення головки блока циліндрів необхідно затягувати рівномірно за три проходи по черзі в певному порядку з необхідним моментом затягування (рис.1)

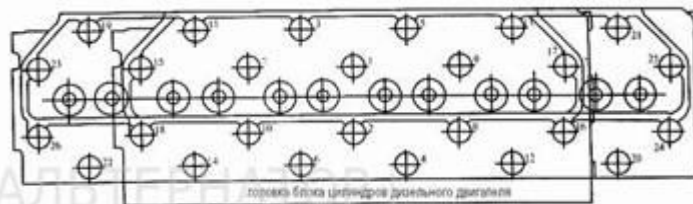


Рис. 1. Послідовність затягування болтів головки блока циліндрів

2. блок циліндрів і пов'язані вузли

Блок циліндрів дизельних двигунів серії R з короткою спідницею і без бічних отворів. Основний масляний прохід розташовується на лівій стороні блоку циліндрів (якщо дивитися з боку кінця маховика), паливний інжекційний насос, масляний фільтр, паливний фільтр і масляний радіатор розташовуються на цій же стороні. Камера штовхача клапана розташована на правій стороні блоку циліндрів, вентилятор картера, генератор, стартер, повітряний компресор і гідравлічний насос розташовуються там же.

Мокрі гільзи циліндрів з лазерним зміцненням встановлені у верхній частині блоку циліндрів. Для кращого ущільнення вони трохи виступають над поверхнею блока циліндрів приблизно на 0,05...0,12 мм.

Корінний підшипник у нижній частині блока циліндрів повністю опорного типу. Кришка корінного підшипника встановлюється горизонтально за допомогою плічок на бічній стороні блока циліндра та обробляється разом із блоком циліндрів, отже, її не можна замінювати іншою. З цієї причини кожна кришка корінного підшипника має свій номер і трикутний символ, стрілка трикутника спрямована вперед. Кожна верхня половина корінного підшипника має отвори для масла. Підшипники виготовлені з алюмінієвого сплаву зі спинкою зі сталі. Зазор між корінним підшипником і шийкою колінвала не регулюється. Якщо внаслідок зносу цей зазор перевищить допустиму межу, то підшипник необхідно замінити. Під час затягування болтів корінного підшипника кожен два болти на одному й тому самому підшипнику необхідно затягувати поступово та поперемінно із зазначеним моментом. Якщо є загартовані прокладки, що перешкоджають відвертанню болтів, то болти корінного підшипника не мають стопорних прокладок.

3. Розподвал

Розподільник дизельних двигунів серії R повноопорний, кулачки функціональні, адаптовані для будь-якої робочої швидкості. Привід розподільчого вала здійснюється від розподільного механізму колінвала через проміжну шестерню і розподільну шестерню розподільчого вала. На розподільних шестернях є мітки, які під час складання необхідно поєднувати. Між розподільною шестернею розподільного вала і заплічником встановлений опорний диск, щоб керувати осьовим зазором розподільного вала.

Шток штовхача виготовлений із загартованого феронікелю, нижня частина якого зміцнена і фосфатована. Осьова лінія штока штовхача відхиляється від центральної лінії кулачка на 2 мм, так що штовхач кулачка може обертатися навколо власної осі, щоб зношування поверхні було рівномірним. Теоретична діаграма газорозподілу показана на рис. 2. Щоб гарантувати нормальну роботу дизельного двигуна зазори впускних і випускних клапанів повинні лежати в допустимих межах.



Рис.2. Теоретична діаграма газорозподілу

4. Поршень і шатун

Крім поршня, поршневих кілець і поршневих пальців решта деталей шатуна, включно з підшипником шатуна, для дизельних двигунів серій R100 і R105 взаємозамінні.

Кожен поршень дизельного двигуна має два компресорні кільця та одне маслоснімне. Перше компресійне кільце - хромоване кільце з ливарного чавуну, стійке до стирання за високої температури. Друге кільце - конусоподібне. Сторона першого і другого поршневого кільця із написом "top" на ній під час складання має бути звернена вгору. Маслоснімне кільце - деталь із внутрішньою спіральною пружиною. Під час установа маслоснімного кільця вікно внутрішньої спіральної пружини, що містить плоску пружину, має бути на протилежному боці від розкриття. Під час складання поршня маслоснімного кільця стрілка на його вершині має бути на тій самій стороні, де на шатуні є мітка "front" (перед), тобто стрілка на вершині поршня має бути звернена до передньої частини двигуна. Під час установа поршневих кільць, кільце спочатку необхідно встановити в гільзу циліндра і перевірити щупом зазор розкриття, чи лежить він у допустимих межах. Якщо зазор занадто малий, збільште його за допомогою напилка. Поршневі кільця повинні розташовуватися під кутом 120° одне до одного, при цьому напрямок не повинен збігатися з отвором пальця поршня. Див. рис. 3. Вставляючи поршень у циліндр, необхідно добре змастити поршневі кільця, палець поршня, вкладиш шатуна і підшипник шатуна. Дизельні двигуни серії R мають камеру згоряння типу "ω" на верху поршня, на поверхню якої напилено графіт з олов'яним покриттям. Поршень посиленого дизельного двигуна серії R - поршень із контрольованим тепловим розширенням зі спідницею, інкрустованою сталевим листом, спрямованою на охолоджувальне сопло.

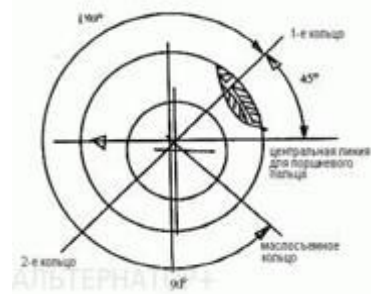


Рис. 3. Зазор розкриття поршневих кільць у гільзі циліндра

Палець поршня повністю плаваючого типу, він може повертатися в посадковому отворі при певній робочій температурі, що робить його знос рівномірним. У холодному стані він щільно входить в отвір. Тому під час складання та розбирання пальця поршня поршень необхідно попередньо нагріти до температури $80...90^\circ\text{C}$. Встановлення поршневого пальця за місцем у холодному стані заборонено, інакше можна пошкодити отвір під штифт. Поршковий палець має бути зміщений на 1 мм до безнапірної площини щодо центру поршня, щоб зменшити стукіт поршня.

Тіло шатуна і кришка шатуна позиціонуються за допомогою одного зуба і марковані номером на одній стороні, під час складання номери необхідно реєструвати. Невелика кінцева втулка шатуна обгорнута біметалевим матеріалом, масляні отвори на втулці мають бути відповідним чином вирівняні відносно масляного вікна на верху малого кінця шатуна для змащування поршневого пальця і втулки. Болти шатуна повинні затягуватися рівномірно із зазначеним моментом, болти шатуна самостопоритися силою тертя. Різниця мас шатунів для одного дизельного двигуна не повинна перевищувати 12 г, а поршнів зі штоками не більше 20 г.

Підшипник шатуна дизельного двигуна серії R зазвичай виготовляють зі свинцевої міді на сталевій основі. Зазор між вкладишем підшипника і шийкою вала не регулюється, якщо знос перевищить допустиму межу, то вкладиш підшипника необхідно міняти.

5. Колінвал і маховик

Колінвал виготовлений із високоміцного ливарного чавуну QT800-3, він є повністю підтримуваним. Уся поверхня шийки вала загартована або азотована для збільшення зносостійкості. У 6-циліндрових високооберткових посиленних дизельних двигунах колінвал виготовлений зі сталі №45, корінна шийка вала і шийка вала шатуна індукційно загартовані.

Передній і задній кінець мають гумове масляне ущільнення каркасної конструкції. Є два способи приєднання переднього кінця колінвала, перший - шліцьовий для повної потужності, другий - за допомогою плоскої шпонки. Якщо необхідний відбір повної потужності на передньому кінці, то шліцьове з'єднання і литий шків мають бути узгоджені. В іншому разі необхідно використовувати плоску шпонку і обертовий шків. Щоб зменшити скручувальне зусилля на колінвалі та шум двигуна, можна використовувати впресований гумовий амортизатор реактивного моменту, за потреби.

Маховик позиціонується за допомогою циліндричних штифтів і кріпиться на задньому кінці колінвала за допомогою семи високоміцних болтів. Болти маховика мають затягуватися поступово в порядку, показаному на рис. 4. Болти маховика самостопоряються за допомогою болтових прокладок, Прокладки виготовлені зі сталі №15, підданої цементації.

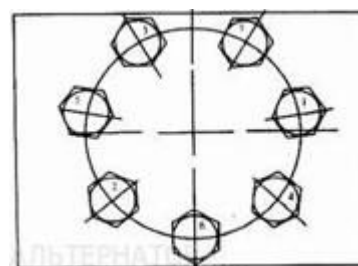


Рис.4. Послідовність затягування болтів маховика.

На зовнішній стороні маховика нанесено ВМТ, а також шкалу 0...30° для регулювання кута випередження впорскування палива. Кожна мітка шкали відповідає куту повороту колінвала на 1 градус. У деяких моделях двигунів ВМТ наноситься на шків колінвала з боку кінця колінвала.

6. Система силової передачі

Знімання потужності здійснюється через клиноремінну передачу і коробку передач.

На колінвалі встановлено два шків типу А для приводу водяного насоса і генератора. Для їхнього приводу використовуються різні клинові ремені, оскільки водяний насос і генератор стоять у різних місцях. Натяг клинових ременів здійснюється за допомогою механізму натягу. Під час натискання пальцем на нормально натягнутий клиновий ремінь його прогин має бути 10...15 мм.

Розподільна шестерня колінвала обертає проміжну шестерню, яка приводить в обертання шестерні розподільчого валу, інжекторного насоса та масляного насоса. Розподільна шестерня колінвала за потреби може обертати шестерні повітряного та гідравлічних насосів. Шестерня гідравлічного насоса може приводити в рух передній і задній гідравлічний насос або один із них.

7. Впускна і випускна системи

7.1 Впускна труба

Основною конструкцією впускної труби дизельних двигунів серії R є труба з центральним отвором і з отворами на обох кінцях, труба з центральним отвором може бути двох видів: з одним і двома отворами.

Впускна труба алюмінієва, з одного блоку. Вона з'єднана з повітряним фільтром турбокомпресора через впускний з'єднувач.

7.2 Вихлопна труба

Вихлопна труба дизельних двигунів серії E - одноблочний виливок. Вона з'єднана з глушником і корпусом турбіни турбонагнітача через вихлопний з'єднувач та інші деталі. Труба буває двох типів: для двигунів без наддуву і з наддувом. Вихлопна труба в двигунах без наддуву буває двох видів: з центральним отвором і з кінцевими отворами. Вихлопна труба в двигунах з наддувом буває двох видів залежно від типу турбокомпресора: з двома отворами в разі використання імпульсного наддуву та з одним отвором у разі використання наддуву постійного тиску.

7.3 Повітряний фільтр

Коли дизельний двигун працює, йому необхідне чисте і свіже повітря, що надходить із повітряного фільтра, це зменшує знос гільз циліндрів, поршнів, поршневих кілець, клапанів та інших деталей.

Дизельні двигуни серії R, крім одного або двох типів, забезпечуються фільтрами OEM з одним або двома паперовими фільтрувальними елементами.

7.4 Глушник

З метою зниження шуму і поліпшення робочого середовища оператора дизельні двигуни серії R забезпечені глушниками. Вихлопні гази дизельного двигуна розширюються через отвори внутрішніх труб глушника і шум зменшується. Якщо глушник засмічений, то вихідна потужність двигуна падатиме. Тому глушник необхідно періодично очищати від відкладень сажі та іржі відповідно до робочих умов дизельного двигуна.

Конструкція глушників для чотирьох- і шестициліндрових дизельних двигунів однакова, вони відрізняються тільки розмірами, з'єднувальні труби можуть подовжуватися або готуватися користувачем.

Залежно від конкретних вимог глушники дизельних двигунів серії R можна встановлювати як горизонтально, так і вертикально.

7.5 Турбокомпресор

У дизельних двигунах серії R між впускною та вихлопною трубами дизельного двигуна з природним всмоктуванням повітря встановлюється турбокомпресор. За допомогою турбіни турбокомпресор перетворює енергію вихлопу дизельного двигуна на механічну енергію ротора, що обертається, який з високою швидкістю обертає вентилятор, що стискає свіже повітря, що надходить із повітряного фільтра, а потім подає його в циліндри. При цьому циліндри заповнюються великою кількістю повітря, що дає змогу спалювати більше пального, водночас збільшує потужність двигуна.

Турбокомпресор об'єднаний із корпусом турбіни постійного тиску з одним отвором або з корпусом турбіни імпульсного тиску з двома отворами, вузлом турбіни, робочим колесом вентилятора, корпусом вентилятора тощо.

Турбокомпресор є високошвидкісною машиною, швидкість його обертання безпосередньо впливатиме на ступінь наддуву дизельного двигуна. Щоб забезпечити нормальну роботу дизельного двигуна, мастило, що подається в турбокомпресор, має фільтруватися двоступеневим фільтром. Техобслуговування турбокомпресора має виконуватися суворо відповідно до керівництва з експлуатації турбокомпресорів. Необхідно регулярно чистити вентилятор відповідно до вимог з експлуатації. Розбирання і складання турбокомпресора повинен виконувати кваліфікований персонал. Особливу увагу необхідно звертати на правильність затягування стопорної гайки на кінці вентилятора, ризики на гайці повинні збігатися з ризиками на гвинті вала ротора і робочого колеса вентилятора. Це необхідно для збереження балансування ротора і нормальної роботи.

8. Паливна система

Паливна система показана на рис. 5.

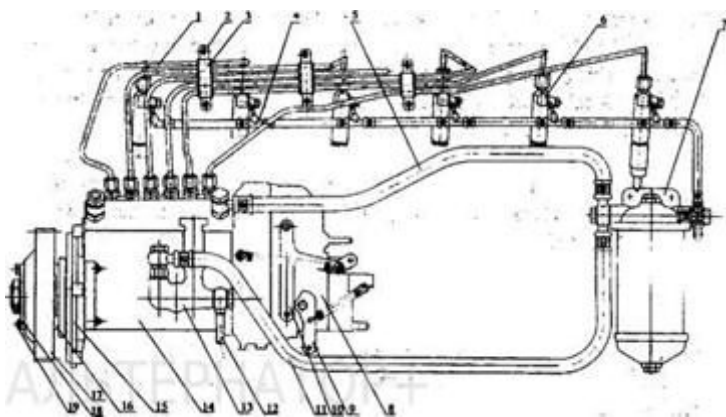


Рис. 5. Паливна система

1. Трубопровід високого для подачі палива до форсунок
2. Затискна планка труб
3. Гумова прокладка
4. Труба повернення палива в інжектор
5. Труба подачі палива в інжекторний насос
6. Інжектор
7. Паливний фільтр
8. Регулятор
9. Рукоятка зупинки
10. Рукоятка регулювання швидкості
11. Труба подачі палива в паливний фільтр
12. Труба подачі палива в паливний насос
13. Паливний насос
14. Інжекторний насос
15. Болт кріплення інжекторного насоса
16. Фазокомпенсатор
17. Шестерня інжекційного насоса
18. Кришка шестерні інжекційного насоса
19. Болт

Коли двигун працює, паливо з паливного бака паливним насосом подається в паливний фільтр, де фільтрується, після чого надходить в інжекційний насос, звідки

під тиском подається на інжектор через трубу високого тиску. Коли тиск підвищується настільки, що здатен відкрити голчастий клапан інжектора, паливо впорскується в камеру згоряння в розпорошеному вигляді. Після впорскування тиск знижується знову, голчастий клапан закривається під дією пружини, і паливо перестає надходити в циліндр.

Надлишки палива від паливного насоса, не використаного в інжекторному насосі і не впорснутого в циліндр, повертаються назад у паливний бак.

8.1 Паливний насос

Призначення паливного насоса - заповнювати трубу низького тиску паливом. Щоб підтримувати тиск постійним, поршень паливного насоса забезпечений регулятором автоматичного типу. Коли тиск у трубі низького тиску стає вищим за необхідний, то він впливає на зворотну пружину, відводячи поступово поршень від штока штовхача, зменшуючи тим самим кількість палива, що подається, або зовсім припиняючи подачу.

Для початкового заповнення паливної магістралі паливом і видалення з неї повітря служить ручний насос. Коли двигун не працює, гайка рукоятки має бути затягнута.

8.2 Паливний фільтр

Щоб задовольнити різні вимоги, є три типи паливних фільтрів: CS0708B1, CS0712B1, C0810S, одноступінчасті, і CO810S, двоступеневий.

Призначення фільтра - видалення з палива дрібного бруду, щоб зменшити знос деталей у контурі високого тиску та інжектора.

Після фільтрації бруд залишається на зовнішній поверхні фільтра. Зроблений з фільтрувального паперу фільтрувальний елемент потрібно регулярно обслуговувати і міняти. У паливних фільтрах з чашкою відстійника воду з чашки необхідно регулярно зливати.

8.3 Насос високого тиску

Є насоси високого тиску типу А - все в одному корпусі. Кількість палива, що подається насосом високого тиску, регулюється на заводі. Забороняється відкривати кришку оглядового вікна насоса високого тиску, щоб регулювати плунжер для зміни кількості палива, що подається в циліндр. За необхідності подібну операцію необхідно виконувати на тестовому стенді високого тиску.

8.4 Регулятор

Використовується повнодіапазонний регулятор механічного типу RSv. Дизельні двигуни транспортних засобів обладнані повнодіапазонними двополюсними регуляторами типу RFD.

8.5 Інжектор

Призначення інжектора - впорскування розпиленого палива в камеру згоряння в певний момент і змішування розпиленого палива з повітрям для повного згоряння.

У дизельних двигунах серії R використовуються інжектори серій J і S, обидва слабо підпружинені і малоінерційні. Сполучені деталі голчастого клапана інжектора - довгі отвори, R100 використовує сполучену деталь з 4 отворами $\varnothing 0,27$ мм, а R105 - з 4 отворами $\varnothing 0,30$ мм. Після впорскування паливо має розпорошуватися рівномірно, впорскування повинно закінчуватися негайно без подальших крапель або витоків. Коли паливо розпорошується нерівномірно, інжектор необхідно перевірити і відрегулювати на тестовому стенді високого тиску. Тиск відкриття інжектора має бути $20(+1)$ МПа, в іншому випадку необхідно відрегулювати прокладку, збільшення товщини прокладки на 0,1 мм збільшує тиск відкриття приблизно на 1 МПа.

Сполучені деталі голчастих клапанів не взаємозамінні, під час складання ніколи не плутайте їх. Голчасті клапани серій J і S теж невзаємозамінні, це не стосується повністю зібраних вузлів. Інжектор встановлюється на головку блоку циліндрів з мідними шайбами, що гарантує його відповідне затягування.

9. Система змащення

Змащування двигуна виконується під тиском разом із розпиленням оливи. Змащувальна система показана на рис. 6.

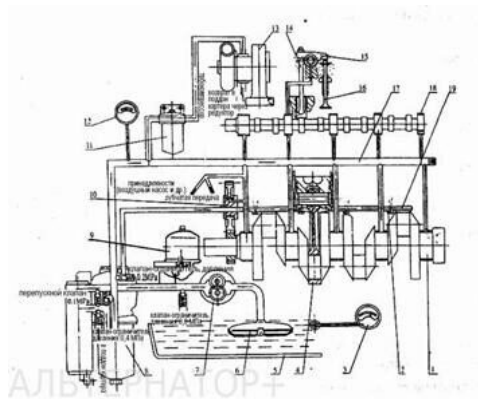


Рис. 6 Схема мастильної системи

1. Колінвал і підшипник
2. Вприскувальне сопло
3. Показчик температури масла
4. Вузол поршня і шатуна
5. Піддон картера
6. Маслозбірник
7. Масляний насос
8. Масляний фільтр і масляний радіатор
9. Відцентровий масляний фільтр байпасного типу
10. Вал проміжної шестерні та втулка
11. Фільтр тонкого очищення масла
12. Показчик тиску масла
13. Турбокомпресор
14. Шток штовхача клапана, штовхач клапана
15. Коромисло клапана і вал коромисла
16. Клапан і напрямна клапана клапана
17. Головна масляна магістраль
18. Розподвал і втулка

19. Масляна магістраль інжекційного охолодження поршня

Масло засмоктується в масляний насос через маслозбірник і надходить у головну масляну магістраль після охолодження і фільтрації. Масло, що йде в блок циліндрів, подається на корінні підшипники, підшипники шатунів, втулки розподільчого вала, насос високого тиску, в повітряний компресор, вакуумний насос. Масло проходить через втулки розподільчого вала, насос високого тиску, повітряний компресор, вакуумний насос. Масло, що проходить через втулки розподільчого вала, тече через масляні проходи в блоці циліндрів і закраїну циліндра для змащення клапанного механізму. Поршень, поршневий палець, гільза циліндра змащуються бризками масла від підшипників.

У двигунах із наддувом у блоці циліндрів є спеціальний масляний прохід для охолодження поршня, мастило в поршень для його охолодження нагнітається через масляний прохід та інжекційне сопло.

Для змащування турбокомпресора частина оливи з головної масляної магістралі відводиться через окремих масляний фільтр для змащування та охолодження його підшипника, потім олива повертається назад у піддон картера через маслопровід.

9.1 Масляний насос

У чотирьох- і шестициліндрових двигунах використовують масляні насоси шестерінчастого типу.

Під час монтажу насоса не докладайте до нього великих зусиль, ущільнювальне кільце необхідно змастити маслом, щоб не пошкодити його.

9.2 Перепускний клапан

Якщо тиск оливи занадто низький, то спочатку необхідно відрегулювати регульовальний клапан у масляному фільтрі, потім протестувати і відрегулювати клапан регулювання тиску. Робочий тиск масла - 0,8 МПа.

9.3 Масляний фільтр

Для фільтрації моторної оливи використовуються фільтри типу JX0811a і J1012B, для фільтрації оливи для турбокомпресора використовується фільтр типу JO506.

Є клапани обмеження тиску оливи та байпасний. Коли масляний фільтр забитий або в'язкість оливи занадто велика, відкривається байпасний клапан, і олива починає текти в головну масляну магістраль, минаючи фільтр і масляний радіатор, щоб забезпечити безпечну роботу двигуна. Байпасний клапан не підлягає розбиранню та регулюванню без дозволу. Паперовий елемент необхідно періодично обслуговувати і міняти.

9.4 Масляний радіатор

У дизельних двигунах серії R використовуються трубчасті та оболонкові масляні радіатори.

Масляний радіатор зазвичай встановлюється на стороні масляного фільтра, масло з масляного насоса надходить у масляний радіатор через вхідний отвір оболонки. Через шланг охолоджувальна вода надходить в охолоджувальні елементи зі спеціального вихідного отвору на лівій стороні блока циліндрів. Оскільки вода і масло мають різну температуру, то під час протікання в радіаторі вони обмінюються теплом, і масло охолоджується. Охолоджувальна вода з масляного радіатора тече назад у головку блока циліндрів через шланг і охолоджує оливу, що йде в головну масляну магістраль через масляний фільтр.

10 Система охолодження

У двигунах використовується замкнута система водяного охолодження з примусовою циркуляцією, показана на рис. 7

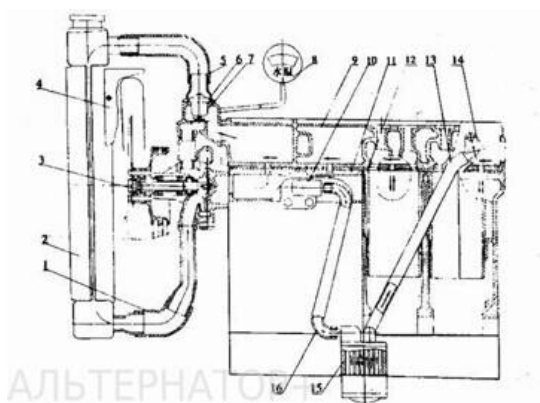


Рис. 7. Схема водяного охолодження

1. Вихідний гумовий шланг водяного радіатора
2. Радіатор
3. Вузол вентилятора водяного насоса
4. Кожух вентилятора
5. Вхідний гумовий шланг водяного радіатора
6. Кришка термостата
7. Термостат (у комплект не входить)
8. Показчик температури води
9. Головка блоку циліндрів
10. Вузол з'єднувача подачі охолоджувальної води
11. Блок циліндрів
12. Гільза циліндра
13. Вихідна труба водяного радіатора
14. Вузол вхідного з'єднувача водяного радіатора
15. Масляний радіатор
16. Вхідна труба водяного радіатора

Охолоджувальна вода в радіаторі прокачується водяним насосом через головну водяну магістраль, приєднану вгорі й унизу на лівому боці блока циліндрів. Вода надходить в усі циліндри для охолодження гільз, основний потік води тече через усі отвори в голівці блоку циліндрів і через інші отвори в задній частині голівки блоку циліндрів у масляний радіатор. Якщо масляний радіатор не встановлено, то вся вода тече через голівку блока циліндрів. Приблизно 35% всієї води в голівці блоку циліндрів тече поперек через отвір у верхній частині, охолоджуючи сильно нагріту

кутову ділянку. Решта води тече вертикально: приблизно 25% тече в бік випускного колектора, 30% тече в кінець головки блоку циліндрів і решта 10% можливо мають інший шлях. Розподіл охолоджувальної води визначається розташуванням водяних отворів та їхніми розмірами, що гарантують рівномірне й ефективне охолодження всього циліндра. Використана охолоджувальна вода тече назад у верхню частину радіатора через термостат (поставляється під замовлення) з переднього кінця головки блоку циліндрів. Коли вода тече через радіатор, вона охолоджується потоком повітря, що продувається вентилятором. Якщо температура води занадто низька, то термостат (поставляється під замовлення) закривається, вода через радіатор не тече, а йде у водяний насос через невелику трубку під термостатом, при цьому відбувається невелика циркуляція.

Усі чотири- та шестициліндрові дизельні двигуни серії R мають однакові водяні насоси. Показчик температури охолоджувальної води користувач може обирати сам, показчик комплектується з'єднувачем показчика температури або з'єднувачами датчика температури.

11 Електрична система

Електрична система дизельних двигунів серії R буває 2 типів: 12 і 24 вольтова. Усі системи однопровідні із заземленим негативним полюсом. Електрична система показана на рис. 8

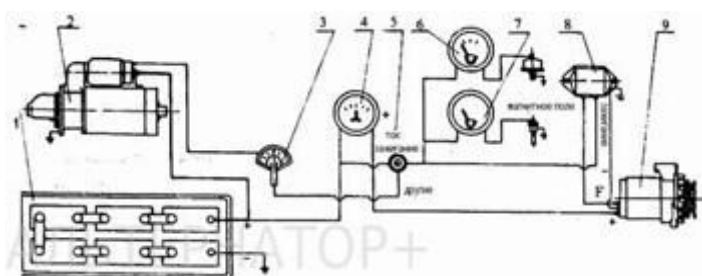


Рис. 8. Електрична схема

1. Акумулятор
2. Стартер
3. Пусковий ключ
4. Амперметр
5. Замок запалювання
6. Показчик тиску
7. Показчик температури
8. Регулятор напруги
9. Генератор із кремнієвим випрямлячем

Універсальні та встановлювані на тракторах дизельні двигуни мають 12-вольтову електричну систему, а промислові та встановлювані на важких вантажівках - 24-вольтову, що дає змогу використовувати потужніші стартери, які полегшують запуск дизельних двигунів. Номінальна напруга стартера та іншого електричного обладнання має відповідати використовуваній електричній системі. Щоб полегшити запуск двигуна в холодну погоду, за бажанням користувача на впускній повітряній трубці може встановлюватися обладнання для холодного запуску.

11.1 Акумулятор

Пусковий акумулятор - силовий пристрій дизельного двигуна, його характеристики безпосередньо впливають на запуск двигуна, ємність акумулятора необхідно вибирати, виходячи з характеристик пускового двигуна. Акумулятор необхідно встановлювати в безпосередній близькості від стартера, щоб з'єднувальні кабелі були якомога коротшими, так як в цьому випадку падіння напруги на них буде мінімальне, перетин кабелів має бути не меншим за 36 мм².

За максимального пускового струму для 12- і 24-вольтових пускових двигунів падіння напруги не повинно перевищувати 0,5 і 1 вольт, відповідно.

Акумулятор поставляється незарядженим, тому перед експлуатацією його необхідно зарядити. Під час роботи дизельного двигуна амперметр часто показує зарядний струм. Коли стрілка амперметра досягає нульової позначки, це вказує, що акумулятор повністю заряджений, і зарядний ланцюг можна вимкнути.

11.2 Генератор із кремнієвим випрямлячем...

На дизельних двигунах встановлюються генератори з кремнієвими випрямлячами серії JF, наприклад, JF1312YE, JF2312YE, JF2512YE, JFZ1512YE, BJFW23B та ін.

На дизельних двигунах, встановлених на тракторах, використовують 12-вольтові генератори типу JF1312YE, на інших двигунах встановлюють зазвичай 24-вольтові; на двигунах із вакуумним насосом встановлюють BJFW24B, а на 6-циліндрових двигунах для важких вантажівок - JF2512YE.

11.3 Регулятори напруги.

Призначення цих регуляторів - підтримання напруги в діапазоні 13,5...14,5 В або 27...29 В у разі використання 12- і 24-вольтових генераторів, відповідно. Для цих двох типів генераторів використовуються регулятори FT111, FT211 і FT226, відповідно, до зарядного індикатора може підключатися регулятор типу FT226.

Коли використовуються регулятори типу FT111 і FT211, то ключ запалювання під час зупинки двигуна необхідно повертати в положення off (вимкнено), щоб унеможливити розряд акумулятора на котушку електромагніту.

Регулятор - прецизійний прилад, його не можна розбирати і регулювати за власним бажанням, якщо все ж таки виникає потреба в регулюванні, то його необхідно виконувати на спеціальному обладнанні.

11.4 Стартер

Стартер - повністю закритий мотор постійного струму з послідовним збудженням, у 12-вольтовій електричній системі використовуються двигуни мотори QD1518E, QD154, Q154C, а у 24-вольтовій - QS2637E. Для збільшення пускової потужності стартер типу QS2637E має 9 зубців, а QD154 - 11.

Робочий струм стартерів дуже великий, за якого вони можуть працювати лише короткочасно, час увімкнення не має перевищувати 10 секунд. Інтервал між черговими увімкненнями стартера має бути не менше 2 хвилин, інакше з ладу може вийти як стартер, так і акумулятор.

11.5 Замок запалювання

Ключ у замку запалювання має три робочих положення: середнє, увесь електричний ланцюг вимкнено; у правому положенні вмикаються вмикач попереднього нагрівання і запуску, регулятор напруги та інше електричне обладнання, дизельний двигун запускається. Після того, як дизельний двигун заустився, ключ необхідно повернути проти годинникової стрілки в крайнє лівє положення, щоб вимкнути попередній нагрів, а також у разі появи будь-якої проблеми.

11.6 Перемикач попереднього нагрівання та запуску

Якщо використовується підігрівач, то необхідно користуватися необхідно перемикачем попереднього нагрівання і запуску. Перемикач має чотири робочих положення. У положенні "Preheat" (попередній нагрів) вмикаються тільки підігрівач або електричний плунжер. У положення "preheat - start" (попередній нагрів - запуск) вмикаються підігрівач і стартер. У положенні "start" (запуск) вмикається тільки стартер. Якщо ключ відпустити, то він автоматично повертається назад у положення "0", і весь ланцюг відключається.

12 Зчеплення

12.1 Характеристики зчеплення

У дизельних двигунах використовується відкрите сухе зчеплення, як пружний компенсатор використовується пружина дискового типу, рис. 9.

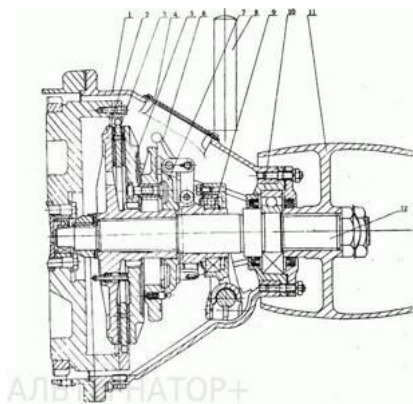


Рис.9 Зчеплення

1. Корпус зчеплення
2. Нерухомий натискний диск
3. Фрикційна накладка
4. Кришка з різьбленням
5. Рухомий натискний диск
6. Натискний важіль
7. Регулювальний диск
8. Важіль перемикання передач
9. Роз'ємний підшипник
10. Задній підшипник
11. Шків приводного ременя
12. Ведучий вал

Фрикційний диск є головною частиною зчеплення.

Коли зчеплення ввімкнене, фрикційний диск затискається між нерухомим і рухомим натискним дисками. Потужність дизельного двигуна передається від внутрішнього зубчастого вінця на рухомий натискний диск, а потім на внутрішній шліцьований вал зчеплення і знімається зі шківів приводного ременя. На ведучому валу можна встановлювати шків для плоского ременя, для клинового ременя або сполучну муфту.

Якщо зчеплення вимкнене, фрикційний диск поєднується з внутрішнім шліцьованим кільцем і обертається разом із маховиком, інші деталі зчеплення залишаються нерухомими.

Відповідно до зачеплення із зовнішнім шліцьованим кільцем фрикційний диск може обертатися з маховиком і може зміщуватися аксіально. Фіксований натискний диск з'єднаний із ведучим валом зчеплення за допомогою прямокутного шліцьового з'єднання, передній рухомий натискний диск також зчеплений із нерухомим натискним диском за допомогою внутрішніх і зовнішніх зубців. Пересуванням заднього рухомого натискного диска за допомогою важеля перемикачів передач досягається увімкнення і вимкнення зчеплення.

Підтримка зчеплення у ввімкненому стані здійснюється за допомогою натискного важеля, що робить увімкнення дуже надійним.

12.2 Складання, розбирання та регулювання зчеплення

12.2.1 Збирання та розбирання зчеплення

Передній кінець вихідного вала зчеплення спирається на підшипник маховика, задній кінець - на підшипник у корпусі зчеплення. Зчеплення з'єднане з дизельним двигуном через корпус зчеплення, об'єднаний з корпусом маховика двигуна за допомогою паза.

Коли ви хочете з'єднати зчеплення з двигуном, то вам необхідно зрушити фрикційні диски до паза корпусу зчеплення так, щоб вони перебували в середньому симетричному положенні. Після цього ви можете перемістити важіль, щоб увімкнути зчеплення, після чого його можна з'єднати з двигуном і закріпити.

Коли ви ходите зняти зчеплення з дизельного двигуна, вам спочатку необхідно вимкнути зчеплення і відвернути кріпильний болт, щоб полегшити подальшу збірку.

12.2.2 Регулювання зчеплення

Через деякий час роботи характеристики зчеплення погіршуються через зношування фрикційного диска, у цьому разі необхідне регулювання зчеплення.

1. Вимкніть зчеплення, відкрийте верхнє вікно, поверніть ведучий вал, знайдіть стопорний штифт регулювальної пластини, натисніть на стопорний штифт, поверніть регулювальну пластину за годинниковою стрілкою, регулювальна пластинка зміщується приблизно на 0,1 мм під час повороту на 12°. Після регулювання вставте фіксувальний штифт у відповідний отвір.
2. Увімкніть зчеплення, перевірте, що відстань між заднім рухомим натискним диском і верхнім кінцем або кріпильним болтом втулки дорівнює 1...2 мм.

12.3 Зверніть увагу

1. Коли зчеплення вмикається і вимикається під навантаженням, то час вимикання і вимикання має бути мінімальним, інакше може згоріти фрикційний диск.
2. Азбестові фрикційні диски необхідно оберегати від потрапляння на них масла.
3. Внизу корпусу зчеплення є зливна пробка, через яку періодично необхідно зливати бруд і воду, що накопичуються.
4. Регулярно необхідно відкривати вікно і перевіряти стан стопорного штифта.
5. Регулярно необхідно поповнювати маслянку свіжим мастилом.

Розділ III Робота дизельного двигуна

1 Транспортування, монтаж, зберігання та консервація

Під час транспортування дизельного двигуна для його підйому необхідно використовувати передню і задню вантажопідіймальні скоби, особливу увагу слід звернути на захист виступаючого приладдя і масляних труб від пошкодження.

Якщо дизельний двигун транспортується на далеку відстань, то необхідно зняти з нього повітряний фільтр і глушник, закрити за допомогою пробок вхідний і вихлопний отвори, вхідний і вихідний отвори водяного насоса і подачі палива. За необхідності використовуйте пластикову або дерев'яну тару для пакування дизельного двигуна.

Якщо дизельний двигун використовується як стаціонарний, то його фундамент має бути міцним, монтажна поверхня фундаменту має бути горизонтальною, устаткування, що приєднується, повинно відповідати специфікаціям, робоче місце має бути просторим, добре вентильованим, чистим і захищеним від дощу.

Якщо дизельний двигун зупиняється на тривалий час, його необхідно законсервувати і зберігати таким чином.

1. Повністю злийте паливо, мастило та охолоджувальну воду
2. Зніміть із двигуна вузол інжектора, залийте в кожний циліндр 200 г зневодненої чистої оливи (олія, що нагрівається при температурі 100...200°C доти, доки в ній не залишиться пухирців), обертайте колінвал, доки олія повністю не змастить поверхню клапанів, гільз циліндрів і поршнів, потім очистіть форсунки, нанесіть на них мастило, після чого встановіть інжекторний вузол на місце.
3. Закрийте повітряний фільтр пластмасовою плівкою, зніміть глушник і закрийте вихлопний отвір дерев'яною пробкою.
4. Видаліть бруд, пил та іржу із зовнішньої поверхні двигуна, змастіть нефарбовані поверхні тонким шаром антикорозійного мастила (наприклад, консистентним мастилом на основі кальцію), потім закрийте папером.
5. Закрийте дизельний двигун пластмасовою плівкою.
6. Двигун необхідно зберігати в добре вентильованому, сухому і чистому приміщенні, категорично заборонено зберігати в цьому приміщенні корозійні речовини. Термін зберігання підготовленого таким чином двигуна 3 місяці, після чого згадану процедуру консервації необхідно повторити.

2. паливо, мастило та охолоджувальна вода

2.1 Паливо У дизельному двигуні має використовуватися такі сорти легкого дизпалива залежно від навколишньої температури (GB252-81)

Навколишня температура (°C):	>0	0...-10	-10...-20	-20...-35
Сорт дизпалива	0	-10	-20	-35

Дизпаливо має бути дуже чистим, перед заливанням у паливний бак паливо необхідно відстоювати щонайменше 3 дні, щоб бруд і вода повністю осіли на дно, після чого залийте в бак тільки верхню частину дизпалива, що відстоялося. Під час заливання в бак дизпаливо обов'язково необхідно фільтрувати.

2.2

Мастило

У дизельних двигунах використовується мастило L-ECC залежно від навколишньої температури:

Область	Зима в холодній зоні	Цілий рік у помірній зоні	Літо в спекотній зоні
Температура (°C):	-5...-15	0...30	>30
Сорт олії	20/20W	30	40

У турбокомпресорі використовується мастило L-ECD залежно від навколишньої температури (GB1122-89):

Область	Зима в холодній зоні	Цілий рік у помірній зоні	Літо в спекотній зоні
Температура (°C):	-5...-15	0...30	>30
Сорт олії	20/20W	30	40

Перед заливанням у дизельний двигун мастило необхідно фільтрувати. Інші типи оливи використовувати заборонено, щоб не пошкодити деталі двигуна, наприклад, підшипники та поршневі кільця.

2.3

Охолоджувальна

рідина.

Для охолодження дизельних двигунів використовується антифриз (тосол).

Зверніть увагу на таке:

1. Антифриз (тосол) отруйний, ніколи не пийте його.
2. Під час роботи двигуна температура антифризу (тосола) не має перевищувати 90°C, щоб унеможливити випаровування спирту.
3. Перевіряйте рівень антифризної суміші через кожні 25...30 годин роботи двигуна і додавайте її за потреби.
4. Об'єм антифризної суміші має бути на 6% меншим від об'єму води, оскільки суміш сильно розширюється під час нагрівання.

3 Підготовка до запуску

3.1 Перед запуском дизельний двигун необхідно ретельно перевірити. Особливу увагу зверніть на фундаментні болти та міцність і надійність з'єднання з приводним обладнанням, на трансмісію, систему управління тощо. Двигун не можна запускати, якщо будь-яка деталь несправна.

3.2 Перевірте і долийте за потреби масло в картер двигуна, щоб його рівень перебував між рисками на вимірювальному щупі, долийте за потреби охолоджувальну воду та паливо, відкрийте кран на паливному баку, перевірте паливну систему на відсутність витоків і усуньте їх, якщо є.

3.3 Рекомендується випустити повітря з паливної системи. Для цього спочатку звільніть вентиляційний гвинт на фільтрі, підкачайте паливо ручним насосом, стравте повітря з паливопроводу між паливним баком і фільтром, потім звільніть вентиляційний гвинт на інжекторному насосі, і почекайте, доки паливо почне виходити без бульбашок.

3.4 Перевірте заряд акумулятора, під'єднайте його до електричної системи і перевірте, чи подається на неї напруга.

4. Запуск

Не запускайте двигун, поки не виконаєте передпускову перевірку. Під час запуску зчеплення має бути вимкнене. Запуск проводьте таким чином.

4.1 Поставте ручку керування подачею палива в положення, за якого паливо подаватиметься у збільшеній кількості.

4.2 Поверніть ключ запалювання за годинниковою стрілкою і замкніть ланцюг.

4.3 Поверніть перемикач запуску в положення "starting position" (положення запуску), стартер почне обертати колінвал дизельного двигуна, і двигун запуститься.

4.4 Щоб стартер і акумулятор не вийшли з ладу, час запуску дизельного двигуна не повинен перевищувати 10 секунд. Якщо дизельний двигун не запустився, то повторну спробу запуску можна повторити не раніше ніж через 2 хвилини. Якщо після трьох спроб дизельний двигун не запустився, то перед черговою спробою необхідно з'ясувати причину попередніх безуспішних спроб і усунути її.

4.5 Як тільки дизельний двигун запуститься, поверніть перемикач запуску у вихідне положення. Поставте ручку керування подачею палива в положення холостого ходу.

4.6 Після запуску двигуна перевірте тиск оливи, тиск оливи на холостому ходу має бути не менше 0,1 МПа. Через 5 хвилин роботи заглушіть двигун і зачекайте 15 хвилин, перевірте рівень оливи, коли вона стече назад у піддон кратера. За необхідності долийте свіжу оливу до необхідного рівня.

5 Робота

5.1 Після запуску не навантажуйте повністю дизельний двигун, він має прогрітись без навантаження, лише після того, як температура охолоджувальної води сягне 60°C, можна під'єднувати навантаження.

5.2 Під час роботи навантаження збільшувати і зменшувати необхідно поступово і ніколи не різко.

5.3 Під час роботи двигуна звертайте увагу на тиск і температуру оливи, температуру охолоджувальної води, струм заряду, а також на колір і димність вихлопних газів і незвичайні шуми всередині двигуна. Якщо виявляється, наприклад, перегрів двигуна, чорний дим із вихлопної труби, стуки в двигуні тощо, негайно заглушіть його, знайдіть причину несправності та усуньте її. Забороняється експлуатувати двигун із зазначеними проблемами, оскільки в результаті двигун може повністю вийти з ладу.

5.4 Під час роботи двигуна звертайте увагу на шланги подачі мастила і води та їхні з'єднувачі. У разі виявлення будь-яких витоків, негайно усувайте їх, щоб не забруднювати робоче місце.

5.5 Нові двигуни або двигуни після капітального ремонту повністю можна навантажувати лише після 60-годинної обкатки.

5.6 Забороняється робота дизельного двигуна на холостому ходу тривалий час.

5.7 Інжекційний насос регулюється на заводі перед постачанням, користувач не має права змінювати регулювання. За необхідності регулювання можна вести на спеціальному обладнанні, призначеному для цих цілей.

6 Зупинка

6.1 Поверніть важіль зупинки в положення "stop" (зупинка). Після зупинки двигуна витягніть ключ із замка запалювання і закрийте кран паливного бака.

6.2 Забороняється раптово зупиняти двигун, коли охолоджувальна вода має високу температуру.

6.3 Забороняється зупиняти двигун, закриваючи кран паливного бака, оскільки це може призвести до потрапляння повітря в масляні проходи.

6.4 За навколишньої температури нижче 5°C, якщо не використовується антифриз (тосол), необхідно злити охолоджувальну воду, щоб у разі можливого замерзання вода не розірвала блок циліндрів і водяний насос.

6.5 Усі виявлені несправності необхідно усувати після кожної зупинки двигуна, а також регулярно проводити перевірки.

7 Техніка безпеки та інструкції з експлуатації

Забороняється особам, не ознайомленим із правилами роботи з дизельним двигуном, експлуатувати його.

Двигун можна запускати тільки після проведення повної передпускової підготовки.

Зверніть увагу на недопущення загоряння, забороняється користуватися відкритим вогнем поблизу працюючого двигуна. Якщо двигун працює поблизу займистого матеріалу, то на випускному колекторі має бути встановлена протипожежна система.

На працюючому двигуні забороняється проводити будь-які демонтажні або регульовальні роботи, оператор не повинен залишати робоче місце.

Забороняється залишати двигун працюючим за низького тиску мастила або його відсутності та за незвичного шуму всередині. Виявивши це, двигун необхідно негайно зупинити.

Якщо двигун іде врознос, то ручкою зупинки двигун необхідно зупинити і перевірити його. Якщо ручка зупинки не працює, то двигун зупинити можна, перекривши впускний повітряний отвір.

Глава IV Техобслуговування дизельного двигуна

Періодичне техобслуговування двигуна - важлива складова частина правильної його експлуатації. При цьому двигун залишатиметься тривалий час у хорошому технічному стані, і термін його експлуатації подовжуватиметься.

Техобслуговування двигуна підрозділяється на:

1. Щоденне (через 8...10 годин роботи)
2. Техобслуговування першого ступеня (поле накопичених 50 годин роботи)
3. Техобслуговування другого ступеня (поле накопичених 1000 годин роботи)
4. Техобслуговування під час експлуатації в зимовий час

1. Щоденне техобслуговування

1.1 Перевірте рівень оливи в піддоні картера, у масляній ванні повітряного фільтра, якщо використовується, у силовій коробці передач, якщо рівень оливи надто високий, знайдіть цьому причину та усуньте її, якщо рівень недостатній, долийте необхідну кількість оливи.

1.2 Перевірте рівень охолоджувальної рідини в радіаторі, якщо охолоджувальної рідини мало, долийте. Якщо навколишня температура не перевищує 5°C, а залита вода, то злийте воду після зупинки двигуна.

1.3 Перевірте і за необхідності затягніть болти і гайки, усуньте витіки масла, води і повітря.

1.4 Під час роботи двигуна в запиленому місці використовуйте стиснене повітря для очищення фільтрувального елемента повітряного фільтра.

1.5 Видаліть бруд, пил і патьоки мастила із зовнішньої поверхні двигуна.

1.6 При працюючому двигуні уважно прослухайте внутрішні шуми, зверніть увагу на колір вихлопних газів, у разі виявлення проблем усуньте їх.

2 Техобслуговування першого ступеня

2.1 Виконайте пункти щоденного обслуговування

2.2 Промийте фільтрувальний елемент масляного фільтра чистим паливом. Очистіть відцентровий масляний фільтр через одне техобслуговування.

2.3 Очистіть фільтрувальний елемент повітряного фільтра від пилу, а також сам корпус фільтра. Замініть масло в масляній ванні повітряного фільтра.

2.4 Перевірте і відрегулюйте натяг ременя вентилятора.

2.5 Заповніть консистентним мастилом підшипник водяного насоса.

2.6 Перевірте всі деталі двигуна і за необхідності відрегулюйте їх.

2.7 Після закінчення техобслуговування запустіть двигун і перевірте його роботу, усуньте можливі несправності.

3 Техобслуговування другого ступеня

3.1 Виконайте пункти техобслуговування першого ступеня.

3.2 Замініть масло, очистіть піддон картера і маслозабірник.

3.3 Очистіть масляний фільтр і замініть фільтрувальний елемент.

3.4 Замініть масло в повітряному компресорі.

3.5 Очистіть паливний бак, сітковий фільтр паливного насоса і паливопровід, промийте фільтрувальний елемент паливного фільтра чистим паливом.

3.6 Якщо на двигуні стоїть турбокомпресор, очистіть повітряний насос турбокомпресора, а також перевірте кріплення рухомих деталей.

3.7 Продуйте генератор теплим стисненим повітрям. Перевірте всі деталі, замініть несправні.

3.8 Перевірте і відрегулюйте клапанні зазори.

3.9 Перевірте тиск відкривання інжекторів і якість розбризкування палива, за необхідності виконайте регулювання.

3.10 Заповніть консистентним мастилом отвори для заповнення зчеплення і перевірте зазор між вижимним важелем і вижимним підшипником.

3.11 Перевірте і відрегулюйте робочий зазор між розімкненими контактами і зазор між сталевим сердечником через одне техобслуговування.

4 Техобслуговування третього ступеня

4.1 Виконайте пункти техобслуговування другого ступеня.

4.2 Очистіть систему охолодження.

4.3 Очистіть масляний радіатор.

4.4 Замініть фільтрувальні елементи повітряного і паливного фільтрів.

4.5 Зніміть і перевірте головку блока циліндрів. Перевірте ущільнення клапанів, видаліть нагар, за необхідності відполіруйте клапани.

4.6 Перевірте затягування болтів головки циліндрів, болтів корінного підшипника і шатунів. За необхідності затягніть з необхідним моментом.

4.7 Перевірте водяний насос, замініть консистентне мастило, за потреби замініть водяне ущільнення.

4.8 Перевірте генератор, стартер, очистіть, замініть зношені деталі та заповніть свіжим мастилом.

4.9 Перевірте і відрегулюйте інжекційний насос, відрегулюйте кут випередження впорскування палива,

4.10 Перевірте повітряний компресор, втулки і клапани, очистіть нагар.

4.11 Перевірте зчеплення, очистіть внутрішні відкладення пилу, оливи та замініть консистентне мастило.

4.12 Перевірте турбокомпресор, очистіть деталі, видаліть нагар і перевірте вільне обертання ротора.

5 Техобслуговування в зимовий період

Якщо навколишня температура може опускатися нижче 5°C, то необхідно проводити спеціальне техобслуговування двигуна.

5.1 Необхідно використовувати зимові сорти мастила і палива, необхідно стежити за вологістю палива, щоб не допустити закупорювання паливопроводу льодом.

5.2 Систему рекомендується заповнити антифризом або необхідно зливати охолоджувальну воду, якщо її температура опуститься нижче 40 ... 50°C.

5.3 У холодний сезон рекомендується дизельний двигун (або транспортний засіб) не залишати на відкритому повітрі, а під час запуску рекомендується заливати гарячу охолоджувальну воду, щоб прогріти двигун.

Глава V Пошук несправностей

1. Двигун не заводиться

1.1 **Несправна паливна система**(1) Паливна система забита

1.1(1) Розберіть і очистіть

(2) Повітряна пробка в паливній системі

(2) Видаліть повітря із системи, прокачавши її, перевірте, чи немає витоку палива і повітря в паливопроводі.

(3) Несправний насос подачі палива або він працює переривчасто

(4) Інжектор не розпилює паливо

1.2 Недостатня компресія

(1) Зношені поршневі кільця або гільзи циліндрів

(2) Закоксовані поршневі кільця

(3) Нещільне прилягання клапанів

(4) Низька температура наприкінці стиснення

1.3 Несправність електричних пристроїв

(1) Акумулятор розряджений

(2) Погані електричні з'єднання

(3) Не обертається пусковий двигун або обертається повільно

(4) Пробуксовує зчеплення стартера

(5) Шестерня стартера не зачіпається з маховиком

2. Нестабільна робота двигуна

(1) Несправність паливної системи

(2) У паливі занадто багато води

(3) Витік палива в паливопроводі

(4) Неправильно працює регулятор

(5) Циліндр втрачає компресію

(6) Неоднакова подача палива в різні циліндри

(7) Неоднакова подача палива в різні циліндри інжекційним насосом

(8) Інжектор погано розбризкує паливо

(9) Зношений плунжер інжекційного насоса або зламана пружина

3. недостатня вихідна потужність або вона різко падає

(1) Забитий повітряний фільтр

(3) Перевірте та відремонтуйте

(4) Перевірте і відрегулюйте або за необхідності замініть голчастий клапан

1.2

(1) Перевірте і замініть зношені деталі

(2) Очистіть

(3) Пружина клапана зламана або ослабла, неправильний клапанний зазор, погане ущільнення клапана - усуньте несправність

(4) Низька навколишня температура, використовуйте запуск із підігрівом

1.3

(1) Зарядіть акумулятор

(2) Перевірте і підтягніть з'єднання

(3) Перевірте пусковий двигун

(4) Перевірте та відремонтуйте зчеплення стартера

(5) Знайдіть і усуньте несправність

1. Виконайте перевірки (1)...(4) п. 1.1

2. Перевірте вологість палива

3. Перевірте й усуньте витік

4. Перевірте і відрегулюйте

5. Перевірте момент затягування болтів головки блока циліндрів і ущільнювальну прокладку

6. (1) Перевірте і відрегулюйте (2) Перевірте якість розбризкування палива, замініть клапан за необхідності (3) Перевірте і замініть

(1) Очистіть або замініть фільтрувальний елемент

- | | |
|--|---|
| (2) Зламани пружина клапана або штовхач | (2) Перевірте та замініть |
| (3) Неправильний клапанний зазор | (3) Перевірте та відрегулюйте |
| (4) Недостатня компресія | (4) Див. п. 1.2 |
| (5) Кут випередження впорскування палива неправильний | (5) Перевірте та відрегулюйте |
| (6) У паливну систему потрапило повітря або забитий паливопровід | (6) Див. (1)...(3) у п. 1.1 |
| (7) Недостатня подача палива | (7) Перевірте плунжер інжекційного насоса і випускний паливний клапан |
| (8) Інжектор погано розпилює паливо | (8) Перевірте, очистіть і відрегулюйте тиск |
| (9) Погано працює регулятор | (9) Перевірте та відремонтуйте регулятор |
| (10) Двигун перегрітий | (10) Перевірте та відремонтуйте систему охолодження, видаліть відкладення |
| (11) Занадто багато нагару в двигуні | (11) Видаліть його |
| (12) Вихідний колектор не справляється | (12) Знайдіть причину й усуньте її |

4. Ненормальний шум під час роботи двигуна

- | | |
|---|--|
| (1) Ритмічний і чіткий металевий стукіт у циліндрі, зумовлений занадто раннім уприскуванням палива в циліндр | (1) Відрегулюйте кут випередження впорскування палива |
| (2) Глухий і неясний шум у циліндрі, зумовлений занадто раннім уприскуванням палива в циліндр | (2) Відрегулюйте кут випередження впорскування палива |
| (3) Стуки в циліндрі після запуску двигуна, зумовлені занадто великим зазором між поршнем і гільзою двигуна, після прогрівання двигуна шум зменшується | (3) Перевірте зазор у циліндрі, за необхідності замініть поршень або гільзу. |
| (4) Чіткий і різкий звук, особливо на холостому ходу, зумовлений занадто великим зазором між пальцем поршня та отвором під палець | (4) Замініть деталі, забезпечивши необхідний зазор |
| (5) Стуки в двигуні під час різкого зменшення числа обертів, глухі та сильні на малих обертах, зумовлені занадто великим зазором між корінним підшипником і підшипником шатуна | (5) Замініть деталі, забезпечивши необхідний зазор |
| (6) Стуки на холостому ходу, зумовлені занадто великим аксіальним зазором колінвала | (6) Замініть опорну пластину, забезпечивши необхідний зазор |
| (7) Безладний шум або легкий і ритмічний стукіт під кришкою головки блока циліндрів, зумовлений полумкою пружини клапана, деформацією штовхача, занадто великим клапанним зазором тощо. | (7) Замініть деталі, відрегулюйте клапанний зазор |

(8) Металевий стукіт поблизу головки блока циліндрів, коли поршень торкається клапана

(8) Перевірте клапанний зазор і мітки на шестернях

(9) Стукіт у коробці передач на великих обертах, зумовлений занадто великим зазором

(9) Перевірте зазор у шестернях, за необхідності замініть

5. Ненормальний димний вихлоп При нормальній роботі двигуна колір вихлопних газів злегка сірий; коли навантаження короткочасно зростає, вихлоп стає темно-сірим. Коли вихлопні гази сині, білі або чорні, то це вважається ненормальним явищем. Синій колір вказує на згоряння оливи, білий - паливо в циліндрі згорає не повністю або до циліндра потрапила вода, чорний - занадто велика подача палива в циліндр.

5.1 Синій дим

(1) Витік масла, неправильно встановлені поршневі кільця, вони закоксовані або сильно зношені

(1) Перевірте поршневі кільця та усуньте несправність

(2) Зазор між клапаном і отвором труби занадто великий

(2) Замініть деталі та встановіть правильний зазор

5.2 Білий дим

(1) Погане розпилення палива, наявність крапель палива

(1) Перевірте тиск в інжекторі та ущільнення голчастого клапана, відрегулюйте, очистіть або замініть

(2) У паливі занадто багато води

(2) Перевірте якість палива

(3) У циліндр потрапила вода

(3) Перевірте ущільнення циліндра, перевірте, чи немає витoku води в голівці блока циліндрів і гільзі циліндра, відремонтуйте або замініть.

5.3 Чорний дим

(1) Двигун перевантажений

(1) Відрегулюйте на необхідне навантаження

(2) Впорскування занадто великої кількості палива

(2) Відрегулюйте подачу палива інжекторним паливним насосом

(3) Занадто пізнє впорскування палива

(3) Відрегулюйте кут випередження впорскування палива

(4) Неправильний клапанний зазор або погане ущільнення клапана

(4) Відрегулюйте клапанний зазор і ущільнення, усуньте несправність

(5) Забитий повітряний фільтр

(5) очистіть фільтрувальний елемент

6. Недостатній тиск масла

(1) Несправний показчик тиску масла або забита сполучна трубка

(1) Замініть показчик або прочистіть трубку

(2) У піддоні картера занадто мало масла

(2) Долийте масло до необхідного рівня

(3) Занадто рідке масло

(3) Перевірте сорт оливи, чи не потрапило в неї паливо, чи не занадто висока її температура, усуньте причину

(4) Провідна та ведена шестерні масляного насоса зношені

(4) Замініть шестерні

(5) Сітковий фільтр маслозабірника і фільтрувальний елемент масляного фільтра забиті

(5) Очистіть або замініть

(6) Зламана пружина клапана-обмежувача тиску і клапана регулювання тиску

(6) Перевірте та замініть

(7) Масляний прохід забитий або витік масла

(7) Перевірте та усуньте

(8) Зазор між підшипниками занадто великий

Перевірте та встановіть необхідний

7. Температура масла занадто велика

(1) Двигун перевантажений

(1) Відрегулюйте навантаження

(2) Масла недостатньо або занадто багато

(2) встановіть необхідний рівень масла

(3) Занадто великий витік через поршневі кільця

(3) Замініть поршневі кільця або гільзу циліндра.

(4) Масляний фільтр забитий або брудний

(4) Перевірте та очистіть

8. Температура охолоджувальної рідини занадто висока

(1) Показчик температури або датчик несправні

(1) Перевірте та замініть

(2) Малий рівень охолоджувальної води

(2) Долийте воду і звільніть водяні проходи від повітря

(3) Водяний потік занадто слабкий

(3)

1. Мала продуктивність водяного насоса

1. Перевірте зазор водяного робочого колеса, відрегулюйте натяг приводного ременя.

2. Занадто багато відкладень у двигуні

2. Видаліть відкладення

(4) Мала ефективність водяного радіатора

(4) Очистіть радіатор і видаліть відкладення

(5) Двигун перевантажений

(5) Відрегулюйте навантаження

9. Несправний інжекційний насос

1. Не подається паливо

1

(1) Несправний насос подачі палива

(1) Див. п.10

(2) Паливний фільтр або паливопровід забиті

(2) Очистіть або замініть

(3) У паливопроводі є повітря

(2) Випустіть повітря

(4) Зламана пружина вихідного клапана

(4) Замініть пружину

2 Нерівномірна подача палива

2

(1) У паливопроводі є повітря

(1) Випустіть повітря

(2) Зламана пружина вихідного клапана

(2) Замініть пружину

(3) Ущільнювальна поверхня зношена

(3) Відремонтуйте або замініть

(4) Зношений плунжер або зламана пружина

(4) Замініть деталі

(5) Плунжер забитий брудом

(5) Очистіть

(6) Тиск палива, що надходить, нерівномірний (6) Перевірте паливний насос і фільтр

3 Недостатня подача палива

3

(1) Витік у паливному крані

(1) Замініть деталі

(2) Витік у з'єднувачі паливопроводу

(2) Затягніть з'єднувач

(3) Зношений плунжер

(3) Замініть деталі

10 Недостатня подача палива в паливний насос

1. Зламана неповоротна пружина або погане ущільнення сідла клапана

1. Замініть пружину або відремонтуйте зворотний клапан

2. зношений поршень

2. Замініть поршень

3. Витік у вхідній паливній трубці або вона забита

Перевірте трубку на витік, затягніть гвинт, очистіть трубки

11 Несправність інжектора

1. Слабкий струмінь або його немає

(1) Повітря в паливопроводі

(1) Видаліть повітря

(2) Блокована голка

(2) Відремонтуйте або замініть

(3) Ослаб голчастий клапан

(3) Замініть

(4) Великий витік у паливній системі

(4) Затягніть з'єднувач або замініть деталі

(5) Ненормальна подача палива інжекторним насосом

(5) Перевірте подачу палива інжекторним насосом

2. Тиск в інжекторі занадто малий

Шайба регулювання тиску зношена

Додайте шайбу необхідної товщини

3. Тиск в інжекторі занадто великий

(1) Блокована голка клапана

(1) Очистіть або замініть

(2) Забито інжекційний отвір

(2) Очистіть

(3) Шайба регулювання тиску занадто товста

(3) Встановіть необхідну

4. Занадто великий витік палива

(1) Блокована голка клапана

(1) Відремонтуйте або замініть

(2) Блокований голчастий клапан

(2) Очистіть або замініть

(3) Натискна кришка ослабла або зламана

(3) Затягніть, замініть деталі

(4) Гвинт впускного і випускного з'єднувача паливопроводу ослаб

(4) Затягніть, замініть деталі

5. Погане розпилення палива

(1) Несправний або зношений голчастий клапан

(1) Замініть

(2) Погане сідло голчастого клапана

(2) Відремонтуйте або замініть

(3) Голчастий клапан блокований

(3) Очистіть або замініть

12 Несправність регулятора

1. Нестійка швидкість

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) Занадто великий аксіальний люфт розподільчого вала | (1) Відрегулюйте |
| (2) Занадто велика нерівномірність подачі палива в циліндри | (2) Відрегулюйте |
| (3) Вузол грузика встановлений неправильно, занадто великі коливання вала кронштейна молоточка | (3) Перевірте і знову зберіть |
| (4) Паливний кран зношений або погано ущільнений | (4) Відремонтуйте або замініть |

2. Занадто велика швидкість холостого ходу

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| (1) Робоча рукоятка не стає на місце | (1) Перевірте та відрегулюйте |
| (2) Зубчаста рейка не гнучка | (2) Відрегулюйте або замініть |

3. Плаваюча швидкість

- | | |
|---|-------------------------------|
| (1) Зламана пружина регулювання швидкості | (1) Замініть пружину |
| (2) Ослаб вузол молоточка | (2) Перевірте і підтягніть |
| (3) Занадто велике тертя в регуляторі | (3) Відремонтуйте або усуньте |
| (4) Занадто великий аксіальний зазор у розподільчому валу інжекційного насоса | (4) Відрегулюйте |

4. Двигун іде в рознос

- | | |
|--|-------------------------------|
| (1) Зубчаста рейка не гнучка | (1) Відрегулюйте або замініть |
| (2) Погане мастило, втулка вала розподільника обгоріла | (2) Перевірте та замініть |
| (3) Ослаб вузол молоточка | (3) Перевірте і підтягніть |

13 Двигун раптово зупиняється

1. Колінвал після зупинки двигуна неможливо повернути

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) Колінвал заклинився у вкладишах | (1) Перевірте, замініть деталі |
| (2) Поршень заклинився в гільзі циліндра | (1) Перевірте, замініть деталі |

2. Колінвал можна легко повернути

- | | |
|---|---|
| (1) У паливну систему потрапило повітря | (1) Стравіть повітря |
| (2) Паливна система забита | (2) Очистіть |
| (3) Повітряний фільтр забитий | (3) Проведіть техобслуговування фільтра |

14 Несправний зарядний генератор

1. Зарядки немає взагалі

- | | |
|--|---------------------------------|
| (1) Розірваний або короткозамкнений ланцюг, ланцюг неправильно підключений | (1) Перевірте ланцюг |
| (2) Ослаб зубець генератора, обрив у ланцюзі ротора, погане прилягання щіток | (2) Відремонтуйте або перевірте |
| (3) Несправні кремнієві випрямлячі | (3) Замініть |

2. Недостатнє зарядження або зарядження нестабільне

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) Поганий контакт щіток, недостатній тиск пружини, мастило на контактному кільці | (1) Перевірте та відремонтуйте |
| (2) Ослаб приводний клиновий ремінь | (2) Відрегулюйте натяг ременя |
| (3) Обрив у деяких кремнієвих діодах | (3) Замініть |

3. незвичний звук під час роботи

- | | |
|---|-------------------|
| (1) Зношені підшипники генератора | (1) Замініть |
| (2) Погана установка | (2) Відрегулюйте |
| (3) Коротке замикання в статорі або верещать деталі | (3) Відремонтуйте |

15 Несправний пусковий двигун

1. Стартер не працює

- | | |
|--------------------------------------|---|
| (1) Поганий контакт у роз'ємах | (1) Почистіть і затягніть роз'єми |
| (2) Розряджений акумулятор | (2) Зарядіть |
| (3) Поганий контакт у щітках | (3) Очистіть контактну поверхню колектора |
| (4) Обрив проводу всередині стартера | (4) Відремонтуйте |

2. Стартер обертається повільно

- | | |
|---|---|
| (1) Зношені підшипники | (1) Замініть |
| (2) Погане прилягання щіток | (2) Очистіть контактну поверхню колектора |
| (3) Поганий контакт у роз'ємах | (3) Почистіть і затягніть роз'єми |
| (4) Поганий контакт у вимикачі | (4) Перевірте вимикач |
| (5) Розряджений акумулятор або мала ємність | (5) Зарядіть або замініть на акумулятор більшої ємності |
| (6) Муфта пробуксовує | (6) Відремонтуйте муфту |

16 Несправність регулятора

1. Не виробляється електрика

- | | |
|---|-------------------------------|
| (1) Занадто низька напруга збудження | (1) Перевірте та відрегулюйте |
| (2) Погані контакти | (2) Перевірте та усуньте |
| (3) Зношена котушка реле, поганий контакт | (3) Відремонтуйте |

2. Недостатнє або нестабільне зарядження

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| (1) Занадто низька напруга збудження | (1) Перевірте та відрегулюйте |
| (2) Брудні контакти | (2) Очистіть |

17 Несправний турбокомпресор

1. Падає потужність двигуна

- | | |
|--|-------------------------|
| (1) Брудний повітряний фільтр або повітряний насос | (1) Очистіть |
| (2) Витік у з'єднувачі повітряного насоса | (2) Затягніть з'єднувач |
| (3) Витік у з'єднувачі повітряозабірника | (3) Затягніть |
| (4) Повітряозабірник турбіни забитий або брудний | (4) Очистіть |
| (5) Плаваючий підшипник зношений | (5) Замініть |

2. Чорний або синій дим

- | | |
|--|-----------------------------|
| (1) Брудний повітряний фільтр або повітряний насос | (1) Очистіть |
| (2) Занадто велика висота або температура | (2) Відрегулюйте потужність |
| (3) Зворотний паливопровід турбокомпресора забитий | (3) Очистіть |

3. ненормальний шум усередині турбокомпресора

- | | |
|---|---|
| (1) Стукітливий звук | (1) Перевірте та відремонтуйте |
| (2) Сторонні предмети в робочому колесі або робоче колесо зношене | (2) Розберіть, перевірте та відремонтуйте |
| (3) Кільце ущільнювача підгоріло | (3) Замініть |

4. Ротор обертається не плавно

- | | |
|--|--------------|
| (1) Витік у турбокомпресорі, спричинений відкладенням нагару | (1) Очистіть |
| (2) Зношений плаваючий підшипник | (2) Замініть |
| (3) Перегрів, спричинений деформацією деталей | (3) Замініть |
| (4) Погане динамічне балансування | (4) Замініть |

18 Несправність повітряного компресора

- | | |
|--|---|
| 1. Падіння продуктивності через відкладення нагару у випускному клапані, зламану павужину клапана або зношення гільзи циліндра | 1. очистіть нагар, замініть деталі |
| 2. Змішується мастило через поломку поршневого кільця, зношування гільзи циліндра або закупорювання зворотного мастилопроводу | 2. очистіть і відремонтуйте або замініть |
| 3) Ненормальний звук під час роботи через зношування вала або підшипника, або торкання поршнем головки циліндрів | 3. Перевірте і відремонтуйте, очистіть нагар, замініть деталі |

19 Несправність муфти

1. Муфта пробуксовує

(1) Зношений фрикційний диск або підгорів

(1) Замініть диск

(2) Фрикційний диск замаслений

(2) Очистіть фрикційний диск, притискний диск і маховик

2. Муфта роз'єднується не повністю

(1) Зношений притискний важіль

(1) Вчасно міняйте

(2) Зношений регулювальний диск

(2) Вчасно міняйте

(3) Зношений з'єднувальний диск

(3) Вчасно міняйте

(4) Зношено отвір під шпильку роз'єднувальної втулки або штифт вала важеля

(4) Вчасно міняйте

RU

Руководство по эксплуатации и техобслуживанию дизельного двигателя «Ricardo»



Руководство по эксплуатации и техобслуживанию

Изготовлено в Китае

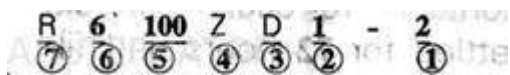
Предисловие

Дизельный двигатель серии R - четырехтактный, вертикальный с водяным охлаждением, однорядный с непосредственным впрыском, высокоскоростной дизельный двигатель. Дизельный двигатель этой серии разработан в Англии специально для нашей страны компанией Ricardo Consulting Engineers Co. Он первоначально сконструирован и построен Ricardo Consulting Engineers Co. совместно с Weifang Diesel Engine Works. Это продукт нового поколения взамен уже выпускаемого. Этот дизельный двигатель обладает высокой мощностью, экономичностью и легким запуском, при температуре окружающей среды выше 10°C двигатель легко запускается без предварительного подогрева. Время наработки до первого капитального ремонта - 8000 часов. Его надежность и срок службы находится на уровне аналогичных двигателей мирового класса.

Дизельные двигатели серии R включает 8 типов: четырех- и шестицилиндровые с диаметром цилиндра 100 мм, четырех- и шестицилиндровые с диаметром

цилиндра 105 мм, при этом каждый тип имеет две модели: без наддува и с наддувом. Серия R105 это серия R100 с расточенными до 105 мм цилиндрами. Детали обеих серий взаимозаменяемые, кроме поршней, поршневых колец, поршневых палацев, гильз цилиндров, уплотнительных вкладышей цилиндров и топливных насосов высокого давления.

Дизельные двигатели серии R легко адаптируются к различному оборудованию в соответствии с требованиями пользователей. Они могут снабжаться гидравлическим насосом для подъема и управления, воздушным компрессором и вакуумным насосом для торможения и полного отбора мощности с переднего конца коленчатого вала. При изменении некоторых деталей соответствующим образом двигатели можно использовать на грузовиках, тракторах, малых энергоблоках, промышленных, сельскохозяйственных и оросительных машинах, на буровых установках и т.д. Мощность различных дизельных двигателей серии R равна 35...125 кВт при номинальной скорости вращения 1500...2800 об/мин. Двигатели маркируются следующим образом:



1. Начальный символ, выражается порядковым номером
2. Символ версии, выражается порядковым номером
3. Символ применения, выражается буквой. Нет буквы - универсальное применение; T - для тракторов; G - для промышленных машин; Q - для транспортных средств; D - для энергетических установок
4. Символ конструкции, выражается буквой. Нет буквы - двигатель без наддува, Z - двигатель с наддувом
5. Диаметр цилиндра (мм)
6. Количество цилиндров
7. Символ серии. Поставка RICARDO

Данное руководство по эксплуатации в основном предназначено для универсальных двигателей. Для других типов указаны только отличительные свойства. Поскольку технология совершенствуется, и область применения расширяется, то двигатели будут время от времени изменяться и совершенствоваться, следовательно, конкретный двигатель может слегка отличаться от описанного в данном руководстве, о чем пользователь должен знать.

Внимание

1. Операторы дизельного двигателя должны ознакомиться с этим руководством, а также конструкцией двигателя и строго следовать процедурам эксплуатации и технического обслуживания, особенно правилами техники безопасности, приведенными в данном руководстве.
2. Перед началом эксплуатации двигателя с полной нагрузкой первые 60 часов двигатель необходимо эксплуатировать так, как указано в данном руководстве.
3. Не останавливайте двигатель мгновенно, пока охлаждающая вода еще горячая, а также не позволяйте двигателю длительное время работать на холостом ходу.

4. Если температура окружающего воздуха ниже +5°C, слейте охлаждающую воду из радиатора, масляного радиатора и дизельного двигателя после полной его остановки. Постоянное присутствие воды в масляном радиаторе недопустимо.
5. Никогда не запускайте дизельный двигатель без воздушного фильтра, чтобы предотвратить попадание нефilterованного воздуха в цилиндры.
6. Двигатель должен заполняться топливом и маслом определенного типа, для каждого типа масла должен использоваться отдельный чистый контейнер. Перед использованием масло должно отстаиваться 72 часа и фильтроваться.
7. Проверку и ремонт электрических компонентов двигателя должно проводить специалист-электрик.

Глава II Основные узлы дизельного двигателя

1. Головка блока цилиндров

Головки блока цилиндров дизельных двигателей серий R100 и R105 аналогичны. Головка блока цилиндров - единая отливка с независимыми впускными и выпускными отверстиями на обеих сторонах. Впускное отверстие геликоидального типа. Чтобы уменьшить тепловую нагрузку головки и удовлетворить условиям наддува, толщина основной стенки головки блока цилиндров отличается от толщины в области отверстий клапанов и седла инжектора и охлаждается прокачиваемой охлаждающей водой. Направляющая клапана и отверстие седла инжектора тесно сопряжены с головкой блока цилиндров. Кольцо седла клапана выполнено из теплостойкого и износостойчивого хромомолибденового литья.

Впускной и выпускной клапаны и седла клапанов притираются во время работы, поэтому запоминайте их первоначальное положение при разборке и сборке двигателя. Если уплотнение между клапаном и седлом плохое, то необходима притирка и очистка перед сборкой. После продолжительной работы ширина контактной поверхности седла клапана может быть больше 2,5 мм, поверхность может быть повреждена или быть некруглой, в этом случае седло необходимо повторно зенковать или заменить при необходимости. При сборке головку блока цилиндров необходимо нагреть примерно до 200°C, вставить седло клапана, затем зенковать и шлифовать его контактную поверхность, чтобы ширина контактной поверхности была 1,3...1,5 мм, глубина опускания клапана должна быть 0,6...1,0 мм.

Между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров устанавливается медно-асбестовая прокладка. Головка блока цилиндров к блоку крепится 18 (4-цилиндровый двигатель) или 26 (6-цилиндровый двигатель) усиленными болтами с закаленными прокладками. Болты крепления головки блока цилиндров необходимо затягивать равномерно за три прохода поочередно в определенном порядке с необходимым моментом затяжки (рис.1)

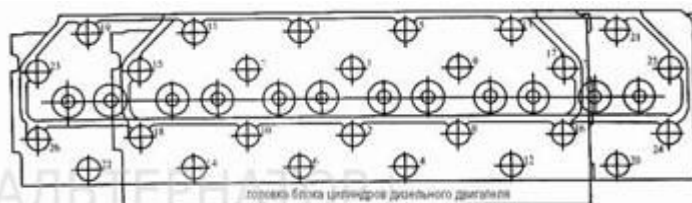


Рис. 1. Последовательность затяжки болтов головки блока цилиндров

2. Блок цилиндров и связанные узлы

Блок цилиндров дизельных двигателей серии R с короткой юбкой и без боковых отверстий. Основной масляный проход располагается на левой стороне блока цилиндров (если смотреть со стороны конца маховика), топливный инжекционный насос, масляный фильтр, топливный фильтр и масляный радиатор располагаются на этой же стороне. Камера толкателя клапана расположена на правой стороне блока цилиндров, вентилятор картера, генератор, стартер, воздушный компрессор и гидравлический насоса располагаются там же.

Мокрые гильзы цилиндров с лазерным упрочнением установлены в верхней части блока цилиндров. Для лучшего уплотнения они немного выступают над поверхностью блока цилиндров примерно на 0,05...0,12 мм.

Коренной подшипник в нижней части блока цилиндров полностью опорного типа. Крышка коренного подшипника устанавливается горизонтально с помощью плечиков на боковых стороне блока цилиндра и обрабатывается вместе с блоком цилиндров, следовательно, ее нельзя заменять другой. По этой причине каждая крышка коренного подшипника имеет свой номер и треугольный символ, стрелка треугольника направлена вперед. Каждая верхняя половина коренного подшипника имеет отверстия для масла. Подшипники изготовлены из алюминиевого сплава со спинкой из стали. Зазор между коренным подшипником и шейкой коленвала не регулируется. Если вследствие износа этот зазор превысит допустимый предел, то подшипник необходимо менять. При затяжке болтов коренного подшипника каждые два болта на одном и том же подшипнике необходимо затягивать постепенно и попеременно с указанным моментом. Если имеются закаленные прокладки, препятствующие отворачиванию болтов, то болты коренного подшипника не имеют стопорных прокладок.

3. Распредвал

Распредвал дизельных двигателей серии R полноопорный, кулачки функциональные, адаптированные для любой рабочей скорости. Привод распредвала осуществляется от распределительного механизма коленвала через промежуточную шестерню и распределительную шестерню распредвала. На распределительных шестернях имеются метки, которые при сборке необходимо совмещать. Между распределительной шестерней распредвала и заплечиком установлен опорный диск, чтобы управлять осевым зазором распредвала.

Шток толкателя изготовлен из закаленного ферроникеля, нижняя часть которого упрочнена и фосфатирована. Осевая линия штока толкателя отклоняется от центральной линии кулачка на 2 мм, так что толкатель кулачка может поворачиваться вокруг собственной оси, чтобы износ поверхности был равномерен. Теоретическая диаграмма газораспределения показана на рис. 2. Чтобы гарантировать нормальную работу дизельного двигателя зазоры впускных и выпускных клапанов должны лежать в допустимых пределах.

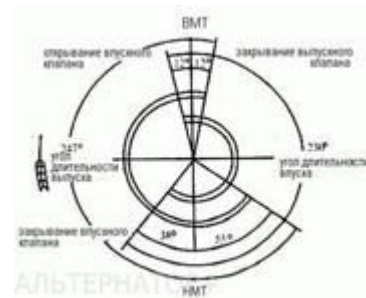


Рис.2. Теоретическая диаграмма газораспределения

4. Поршень и шатун

Кроме поршня, поршневых колец и поршневых пальцев остальные детали шатуна, включая подшипник шатуна, для дизельных двигателей серий R100 и R105 взаимозаменяемые.

Каждый поршень дизельного двигателя имеет два компрессорных кольца и одно маслосъемное. Первое компрессионное кольцо - хромированное кольцо из литейного чугуна, устойчивое к истиранию при высокой температуре. Второе кольцо – конусообразное. Сторона первого и второго поршневых колец с надписью "top" на ней при сборке должна быть обращена вверх. Маслосъемное кольцо – деталь с внутренней спиральной пружиной. При установке маслосъемного кольца окно внутренней спиральной пружины, содержащее плоскую пружину, должно быть на противоположной стороне от раскрытия. При сборке поршня маслосъемного кольца стрелка на его вершине должна быть на той же стороне, где на шатуне имеется метка "front" (перед), т.е. стрелка на вершине поршня должна быть обращена к передней части двигателя. При установке поршневых колец, кольцо вначале необходимо установить в гильзу цилиндра и проверить щупом зазор раскрытия, лежит ли он в допустимых пределах. Если зазор слишком мал, увеличьте его с помощью напильника. Поршневые кольца должны располагаться под углом 120° друг к другу, при этом направление не должно совпадать с отверстием пальца поршня. См. рис. 3. Вставляя поршень в цилиндр, необходимо хорошо смазать поршневые кольца, палец поршня, вкладыш шатуна и подшипник шатуна. Дизельные двигатели серии R имеют камеру сгорания типа "ω" на верху поршня, на поверхность которой напылен графит с оловянным покрытием. Поршень усиленного дизельного двигателя серии R – поршень с контролируемым тепловым расширением с юбкой, инкрустированной стальным листом, направленной на охлаждающее сопло.

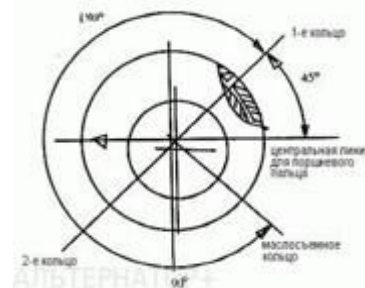


Рис. 3. Зазор раскрытия поршневых колец в гильзе цилиндра

Палец поршня полностью плавающего типа, он может поворачиваться в посадочном отверстии при определенной рабочей температуре, что делает его износ равномерным. В холодном состоянии он плотно входит в отверстие. Поэтому при сборке и разборке пальца поршня поршень необходимо предварительно нагреть до температуры 80...90°C. Установка поршневого пальца по месту в холодном состоянии запрещена, в противном случае можно повредить отверстие под штифт. Поршневой палец должен быть смещен на 1 мм к безнапорной плоскости относительно центра поршня, чтобы уменьшить стук поршня.

Тело шатуна и крышка шатуна позиционируются с помощью одного зуба и маркированы номером на одной стороне, при сборке номера необходимо регистрировать. Небольшая концевая втулка шатуна обернута биметаллическим материалом, масляные отверстия на втулке должны быть соответствующим образом выровнены относительно масляного окна на верху малого конца шатуна для смазки поршневого пальца и втулки. Болты шатуна должны затягиваться равномерно с указанным моментом, болты шатуна самостопорящиеся силой трения. Разность масс шатунов для одного дизельного двигателя не должна превышать 12 г, а поршней со штоками не более 20 г.

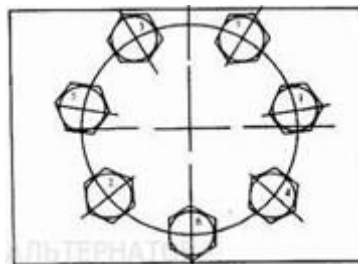
Подшипник шатуна дизельного двигателя серии R обычно изготавливается из свинцовистой меди на стальном основании. Зазор между вкладышем подшипника и шейкой вала не регулируется, если износ превысит допустимый предел, то вкладыш подшипника необходимо менять.

5. Коленвал и маховик

Коленвал изготовлен из высокопрочного литейного чугуна QT800-3, он является полностью поддерживаемым. Вся поверхность шейки вала закалена или азотирована для увеличения износоустойчивости. В 6-цилиндровых высокооборотистых усиленных дизельных двигателях коленвал изготовлен из стали №45, коренная шейка вала и шейка вала шатуна индукционно закалены.

Передний и задний конец имеют резиновое масляное уплотнение каркасной конструкции. Есть два способа подсоединения переднего конца коленвала, первый – шлицевой для полной мощности, второй – с помощью плоской шпонки. Если необходим отбор полной мощности на переднем конце, то шлицевое соединение и литой шкив должны быть согласованы. В противном случае необходимо использовать плоскую шпонку и вращающийся шкив. Чтобы уменьшить скручивающее усилие на коленвале и шум двигателя, можно использовать впрессованный резиновый амортизатор реактивного момента, при необходимости.

Маховик позиционируется с помощью цилиндрических штифтов и крепится на заднем конце коленвала с помощью семи высокопрочных болтов. Болты маховика должны затягиваться постепенно в порядке, показанном на рис. 4. Болты маховика самостопающиеся с помощью болтовых прокладок, Прокладки изготовлены из стали №15, подвергнутой цементации.



На внешней стороне маховика нанесена ВМТ, а также шкала 0...30° для регулировки угла опережения впрыска топлива. Каждая метка шкалы соответствует углу поворота коленвала на 1 градус. В некоторых моделях двигателей ВМТ наносится на шкив коленвала со стороны конца коленвала.

Рис.4. Последовательность затяжки болтов маховика.

6. Система силовой передачи

Съем мощности осуществляется через клиноременную передачу и коробку передач.

На коленвале установлены два шкива типа А для привода водяного насоса и генератора. Для их привода используются различные клиновые ремни, так как водяной насос и генератор стоят в разных местах. Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью механизма натяжения. При нажатии пальцем на нормально натянутый клиновой ремень его прогиб должен быть 10...15 мм.

Распределительная шестерня коленвала вращает промежуточную шестерню, которая приводит во вращение шестерни распредвала, инжекторного насоса и масляного насоса. Распределительная шестерня коленвала при необходимости может вращать шестерни воздушного и гидравлических насосов. Шестерня

гидравлического насоса может приводить в движение передний и задний гидравлический насос или один из них.

7. Впускная и выпускная системы

7.1 Впускная труба

Основной конструкцией впускной трубы дизельных двигателей серии R является труба с центральным отверстием и с отверстиями на обоих концах, труба с центральным отверстием может быть двух видов: с одним и двумя отверстиями.

Впускная труба алюминиевая, из одного блока. Она соединена с воздушным фильтром турбокомпрессора через впускной соединитель.

7.2 Выхлопная труба

Выхлопная труба дизельных двигателей серии E - одноблочная отливка. Она соединена с глушителем и корпусом турбины турбонагнетателя через выхлопной соединитель и другие детали. Труба бывает двух типов: для двигателей без наддува и с наддувом. Выхлопная труба в двигателях без наддува бывает двух видов: с центральным отверстием и с концевыми отверстиями. Выхлопная труба в двигателях с наддувом бывает двух видов в зависимости от типа турбокомпрессора: с двумя отверстиями при использовании импульсного наддува и с одним отверстием при использовании наддува постоянного давления.

7.3 Воздушный фильтр

Когда дизельный двигатель работает, ему необходим чистый и свежий воздух, поступающий из воздушного фильтра, это уменьшает износ гильз цилиндров, поршней, поршневых колец, клапанов и других деталей.

Дизельные двигатели серии R, кроме одного или двух типов, снабжаются фильтрами OEM с одним или двумя бумажными фильтрующими элементами.

7.4 Глушитель

В целях снижения шума и улучшения рабочей среды оператора дизельные двигатели серии R снабжены глушителями. Выхлопные газы дизельного двигателя расширяются через отверстия внутренних труб глушителя и шум уменьшается. Если глушитель засорен, то выходная мощность двигателя будет падать. Поэтому глушитель необходимо периодически очищать от отложений сажи и ржавчины в соответствии с рабочими условиями дизельного двигателя.

Конструкция глушителей для четырех- и шестицилиндровых дизельных двигателей одинаковая, они отличаются только размерами, соединительные трубы могут удлиняться или подготавливаться пользователем.

В зависимости от конкретных требований глушители дизельных двигателей серии R можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально.

7.5 Турбокомпрессор

В дизельных двигателях серии R между впускной и выхлопной трубами дизельного двигателя с естественным всасыванием воздуха устанавливается турбокомпрессор. С помощью турбины турбокомпрессор преобразует энергию выхлопа дизельного двигателя в механическую энергию вращающегося ротора, который с высокой скоростью вращает вентилятор, который сжимает свежий воздух, поступающий из воздушного фильтра, а затем подает его в цилиндры. При этом цилиндры заполняются большим количеством воздуха, что позволяет сжигать больше топлива, при этом увеличивает мощность двигателя.

Турбокомпрессор объединен с корпусом турбины постоянного давления с одним отверстием или с корпусом турбины импульсного давления с двумя отверстиями, узлом турбины, рабочим колесом вентилятора, корпусом вентилятора и т.д.

Турбокомпрессор является высокоскоростной машиной, скорость его вращения будет непосредственно влиять на степень наддува дизельного двигателя. Чтобы обеспечить нормальную работу дизельного двигателя, смазочное масло, подаваемое в турбокомпрессор, должно фильтроваться двухступенчатым фильтром. Техобслуживание турбокомпрессора должно выполняться строго в соответствии с руководством по эксплуатации турбокомпрессоров. Необходимо регулярно чистить вентилятор в соответствии с требованиями по эксплуатации. Разборку и сборку турбокомпрессора должен выполнять квалифицированный персонал. Особое внимание необходимо обращать на правильность затяжки стопорной гайки на конце вентилятора, риски на гайке должны совмещаться с рисками на винте вала ротора и рабочего колеса вентилятора. Это необходимо для сохранения балансировки ротора и нормальной работы.

8. Топливная система

Топливная система показана на рис. 5.

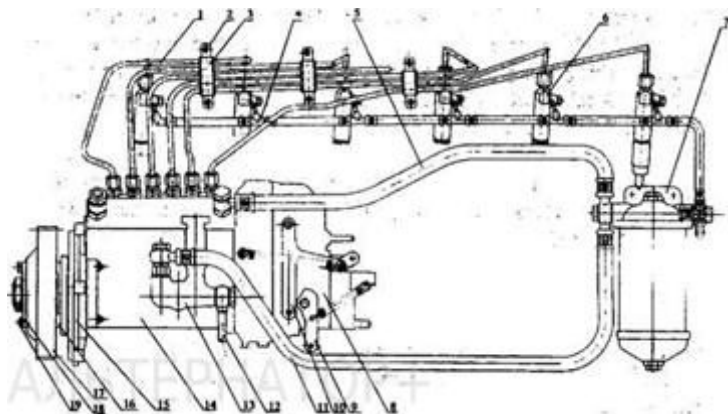


Рис. 5. Топливная система

1. Трубопровод высокого для подачи топлива к форсункам
2. Зажимная планка труб
3. Резиновая прокладка
4. Труба возврата топлива в инжектор
5. Труба подачи топлива в инжекторный насос
6. Инжектор
7. Топливный фильтр
8. Регулятор

9. Рукоятка останова
10. Рукоятка регулировки скорости
11. Труба подачи топлива в топливный фильтр
12. Труба подачи топлива в топливный насос
13. Топливный насос
14. Инжекторный насос
15. Болт крепления инжекторного насоса
16. Фазокомпенсатор
17. Шестерня инжекционного насоса
18. Крышка шестерни инжекционного насоса
19. Болт

Когда двигатель работает, топливо из топливного бака топливным насосом подается в топливный фильтр, где фильтруется, после чего поступает в инжекционный насос, откуда под давлением подается на инжектор через трубу высокого давления. Когда давление повышается настолько, что способно открыть игольчатый клапан инжектора, топливо впрыскивается в камеру сгорания в распыленном виде. После впрыскивания давление понижается снова, игольчатый клапан закрывается под действием пружины, и топливо перестает поступать в цилиндр.

Излишки топлива от топливного насоса, не использованного в инжекторном насосе и не впрыснутого в цилиндр, возвращаются обратно в топливный бак.

8.1 Топливный насос

Назначение топливного насоса – заполнять трубу низкого давления топливом. Чтобы поддерживать давление постоянным, поршень топливного насоса снабжен регулятором автоматического типа. Когда давление в трубе низкого давления становится выше необходимого, то оно воздействует на обратную пружину, отводя постепенно поршень от штока толкателя, уменьшая тем самым количество подаваемого топлива или совсем прекращая подачу.

Для первоначального заполнения топливной магистрали топливом и удаления с нее воздуха служит ручной насос. Когда двигатель не работает, гайка рукоятки должна быть затянута.

8.2 Топливный фильтр

Чтобы удовлетворить различным требованиям, есть три типа топливных фильтров: CS0708B1, CS0712B1, C0810S, одноступенчатые, и CO810S, двухступенчатый.

Назначение фильтра – удаление из топлива мелкой грязи, чтобы уменьшить износ деталей в контуре высокого давления и инжектора.

После фильтрации грязь остается на внешней поверхности фильтра. Сделанный из фильтровальной бумаги фильтрующий элемент нужно регулярно обслуживать и менять. В топливных фильтрах с чашкой отстойника воду из чашки необходимо регулярно сливать.

8.3 Насос высокого давления

Имеются насосы высокого давления типа А - всё в одном корпусе. Количество топлива, подаваемое насосом высокого давления, регулируется на заводе. Запрещается открывать крышку смотрового окна насоса высокого давления, чтобы регулировать плунжер для изменения подаваемого в цилиндр количества топлива. При необходимости подобную операцию необходимо выполнять на тестовом стенде высокого давления.

8.4 Регулятор

Используется полнодиапазонный регулятор механического типа RSv. Дизельные двигатели транспортных средств оборудованы полнодиапазонными двухполюсными регуляторами типа RFD.

8.5 Инжектор

Назначение инжектора – впрыск распыленного топлива в камеру сгорания в определенный момент и смешивание распыленного топлива с воздухом для полного сгорания.

В дизельных двигателях серии R используются инжекторы серий J и S, оба слабо подпружиненные и малоинерционные. Сопряженные детали игольчатого клапана инжектора - длинные отверстия, R100 использует сопряженную деталь с 4 отверстиями $\varnothing 0,27$ мм, а R105 – с 4 отверстиями $\varnothing 0,30$ мм. После впрыска топливо должно распыляться равномерно, впрыск должен заканчиваться немедленно без последующих капель или утечек. Когда топливо распыляется неравномерно, инжектор необходимо проверить и отрегулировать на тестовом стенде высокого давления. Давление открывания инжектора должно быть $20(+1)$ МПа, в противном случае необходимо отрегулировать прокладку, увеличение толщины прокладки на 0,1 мм увеличивает давление открытия примерно на 1 МПа.

Сопряженные детали игольчатых клапанов не взаимозаменяемые, при сборке никогда не путайте их. Игольчатые клапаны серий J и S тоже невзаимозаменяемые, это не относится к полностью собранным узлам. Инжектор устанавливается на головку блока цилиндров с медными шайбами, что гарантирует его соответствующую затяжку.

9. Система смазки

Смазка двигателя выполняется под давлением вместе с распылением масла. Смазочная система показана на рис. 6.

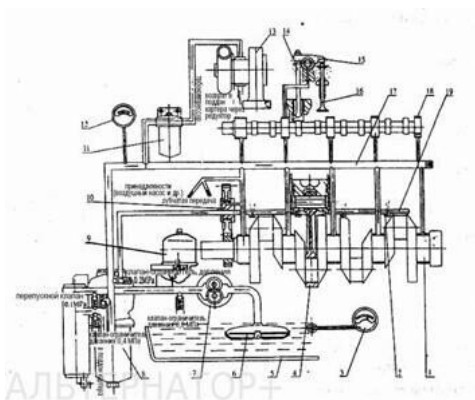


Рис. 6 Схема смазочной системы

1. Коленвал и подшипник
2. Впрыскивающее сопло
3. Указатель температуры масла
4. Узел поршня и шатуна
5. Поддон картера
6. Маслозаборник
7. Масляный насос
8. Масляный фильтр и масляный радиатор
9. Центробежный масляный фильтр байпасного типа
10. Вал промежуточной шестерни и втулка
11. Фильтр тонкой очистки масла
12. Указатель давления масла
13. Турбокомпрессор
14. Шток толкателя клапана, толкатель клапана
15. Коромысло клапана и вал коромысла
16. Клапан и направляющая клапана
17. Главная масляная магистраль
18. Распредвал и втулка
19. Масляная магистраль инжекционного охлаждения поршня

Масло засасывается в масляный насос через маслозаборник и поступает в главную масляную магистраль после охлаждения и фильтрации. Масло, идущее в блок цилиндров, подается на коренные подшипники, подшипники шатунов, втулки распредвала, насос высокого давления, в воздушный компрессор, вакуумный насос. Масло проходит через втулки распредвала, насос высокого давления, воздушный компрессор, вакуумный насос. Масло, проходящее через втулки распредвала, течет через масляные проходы в блоке цилиндров и закраину цилиндра для смазки клапанного механизма. Поршень, поршневой палец, гильза цилиндра смазываются брызгами масла от подшипников.

В двигателях с наддувом в блоке цилиндров имеется специальный масляный проход для охлаждения поршня, масло в поршень для его охлаждения нагнетается через масляный проход и инжекционное сопло.

Для смазки турбокомпрессора часть масла с главной масляной магистрали отводится через отдельный масляный фильтр для смазки и охлаждения его подшипника, затем масло возвращается назад в поддон картера через маслопровод.

9.1 Масляный насос

В четырех- и шестицилиндровых двигателях используются масляные насосы шестереночного типа.

При монтаже насоса не прикладывайте к нему больших усилий, уплотняющее кольцо необходимо смазать маслом, чтобы не повредить его.

9.2 Перепускной клапан

Если давление масла слишком низкое, то вначале необходимо отрегулировать регулировочный клапан в масляном фильтре, затем протестировать и отрегулировать клапан регулировки давления. Рабочее давление масла - 0,8 МПа.

9.3 Масляный фильтр

Для фильтрации моторного масла используются фильтры типа JX0811a и J1012B, для фильтрации масла для турбокомпрессора используется фильтр типа JO506.

Имеются клапаны ограничения давления масла и байпасный. Когда масляный фильтр забит или вязкость масла слишком большая, открывается байпасный клапан, и масло начинает течь в главную масляную магистраль, минуя фильтр и масляный радиатор, чтобы обеспечить безопасную работу двигателя. Байпасный клапан не подлежит разборке и регулировке без разрешения. Бумажный элемент необходимо периодически обслуживать и менять.

9.4 Масляный радиатор

В дизельных двигателях серии R используются трубчатые и оболочечные масляные радиаторы.

Масляный радиатор обычно устанавливается на стороне масляного фильтра, масло с масляного насоса поступает в масляный радиатор через входное отверстие оболочки. Через шланг охлаждающая вода поступает в охлаждающие элементы со специального выходного отверстия на левой стороне блока цилиндров. Так как вода и масло имеют разную температуру, то при протекании в радиаторе они обмениваются теплом, и масло охлаждается. Охлаждающая вода из масляного радиатора течет обратно в головку блока цилиндров через шланг и охлаждает масло, идущее в главную масляную магистраль через масляный фильтр.

10 Система охлаждения

В двигателях используется закрытая система водяного охлаждения с принудительной циркуляцией, показанная на рис. 7

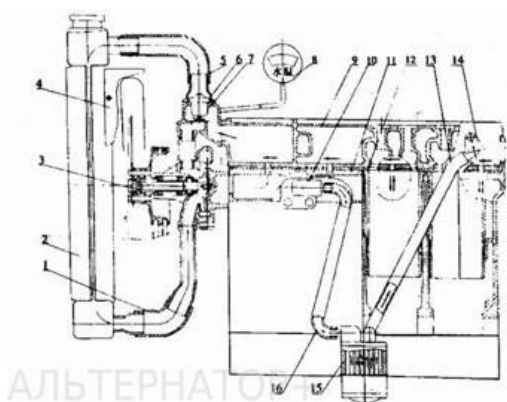


Рис. 7. Схема водяного охлаждения

1. Выходной резиновый шланг водяного радиатора
2. Радиатор

3. Узел вентилятора водяного насоса
4. Кожух вентилятора
5. Входной резиновый шланг водяного радиатора
6. Крышка термостата
7. Термостат(в комплект не входит)
8. Указатель температуры воды
9. Головка блока цилиндров
10. Узел соединителя подачи охлаждающей воды
11. Блок цилиндров
12. Гильза цилиндра
13. Выходная труба водяного радиатора
14. Узел входного соединителя водяного радиатора
15. Масляный радиатор
16. Входная труба водяного радиатора

Охлаждающая вода в радиаторе прокачивается водяным насосом через главную водяную магистраль, подсоединенную вверху и внизу на левой стороне блока цилиндров. Вода поступает во все цилиндры для охлаждения гильз, основной поток воды течет через все отверстия в головке блока цилиндров и через другие отверстия в задней части головки блока цилиндров в масляный радиатор. Если масляный радиатор не установлен, то вся вода течет через головку блока цилиндров. Примерно 35% всей воды в головке блока цилиндров течет поперек через отверстие в верхней части, охлаждая сильно нагретую угловую область. Остальная вода течет вертикально: примерно 25% течет в сторону выпускного коллектора, 30% течет в конец головки блока цилиндров и остальные 10% возможно имеют другой путь. Распределение охлаждающей воды определяется расположением водяных отверстий и их размерами, гарантирующими равномерное и эффективное охлаждение всего цилиндра. Исползованная охлаждающая вода течет обратно в верхнюю часть радиатора через термостат(поставляется под заказ) с переднего конца головки блока цилиндров. Когда вода течет через радиатор, она охлаждается потоком воздуха, продуваемого вентилятором. Если температура воды слишком низкая, то термостат(поставляется под заказ) закрывается, вода через радиатор не течет, а идет в водяной насос через небольшую трубку под термостатом, при этом происходит небольшая циркуляция.

Все четырех- и шестицилиндровые дизельные двигатели серии R имеют одинаковые водяные насосы. Указатель температуры охлаждающей воды пользователь может выбирать сам, указатель комплектуется соединителем указателя температуры или соединителями датчика температуры.

11 Электрическая система

Электрическая система дизельных двигателей серии R бывает 2 типов: 12 и 24 вольтовая. Все системы однопроводные с заземленным отрицательным полюсом. Электрическая система показана на рис. 8

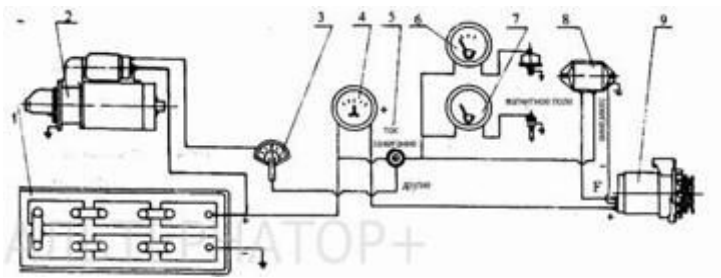


Рис. 8. Электрическая схема

1. Аккумулятор
2. Стартер
3. Пусковой ключ
4. Амперметр
5. Замок зажигания
6. Указатель давления
7. Указатель температуры
8. Регулятор напряжения
9. Генератор с кремниевым выпрямителем

Универсальные и устанавливаемые на тракторах дизельные двигатели имеют 12-вольтовую электрическую систему, а промышленные и устанавливаемые на тяжелых грузовиках – 24-вольтовую, что позволяет использовать более мощные стартеры, облегчающие запуск дизельных двигателей. Номинальное напряжение стартера и другого электрического оборудования должно соответствовать используемой электрической системе. Чтобы облегчить запуск двигателя в холодную погоду, по желанию пользователя на впускной воздушной трубе может устанавливаться оборудование для холодного запуска.

11.1 Аккумулятор

Пусковой аккумулятор – силовое устройство дизельного двигателя, его характеристики непосредственно влияют на запуск двигателя, емкость аккумулятора необходимо выбирать, исходя из характеристик пускового двигателя. Аккумулятор необходимо устанавливать в непосредственной близости от стартера, чтобы соединительные кабели были как можно короче, так как в этом случае падение напряжения на них будет минимальны, сечение кабелей должно быть не меньше 36 мм².

При максимальном пусковом токе для 12- и 24-вольтовых пусковых двигателей падение напряжения не должно превышать 0,5 и 1 вольт, соответственно.

Аккумулятор поставляется незаряженным, поэтому перед эксплуатацией его необходимо зарядить. При работе дизельного двигателя амперметр часто показывает зарядный ток. Когда стрелка амперметра достигает нулевой отметки, это указывает, что аккумулятор полностью заряжен, и зарядную цепь можно выключить.

11.2 Генератор с кремниевым выпрямителем...

На дизельных двигателях устанавливаются генераторы с кремниевыми выпрямителями серии JF, например, JF1312YE, JF2312YE, JF2512YE, JFZ1512YE, BJFW23B и др.

На дизельных двигателях, установленных на тракторах, используются 12-вольтовые генераторы типа JF1312YE, на других двигателях устанавливаются обычно 24-вольтовые; на двигателях с вакуумным насосом устанавливаются BJFW24B, а на 6-цилиндровых двигателях для тяжелых грузовиков - JF2512YE.

11.3 Регуляторы напряжения.

Назначение этих регуляторов – поддержание напряжения в диапазоне 13,5...14,5 В или 27...29 В при использовании 12- и 24-вольтовых генераторов, соответственно. Для этих двух типов генераторов используются регуляторы FT111, FT211 и FT226, соответственно, к зарядному индикатору может подключаться регулятор типа FT226.

Когда используются регуляторы типа FT111 и FT211, то ключ зажигания при остановке двигателя необходимо поворачивать в положение off (выключено), чтобы исключить разряд аккумулятора на катушку электромагнита.

Регулятор – прецизионный прибор, его нельзя разбирать и регулировать по собственному желанию, если все же возникает необходимость в регулировке, то ее необходимо выполнять на специальном оборудовании.

11.4 Стартер

Стартер – полностью закрытый мотор постоянного тока с последовательным возбуждением, в 12-вольтовой электрической системе используются двигатели моторы QD1518E, QD154, Q154C, а в 24-вольтовой - QS2637E. Для увеличения пусковой мощности стартер типа QS2637E имеет 9 зубцов, а QD154 – 11.

Рабочий ток стартеров очень большой, при котором они могут работать лишь кратковременно, время включения не должно превышать 10 секунд. Интервал между очередными включениями стартера должен быть не менее 2 минут, в противном случае из строя может выйти как стартер, так и аккумулятор.

11.5 Замок зажигания

Ключ в замке зажигания имеет три рабочих положения: среднее, вся электрическая цепь выключена; в правом положении включаются включатель предварительного нагрева и запуска, регулятор напряжения и другое электрическое оборудование, дизельный двигатель запускается. После того, как дизельный двигатель запустился, ключ необходимо повернуть против часовой стрелки в крайнее левое положение, чтобы выключить предварительный нагрев, а также в случае появления любой проблемы.

11.6 Переключатель предварительного нагрева и запуска

Если используется подогреватель, то необходимо пользоваться необходимо переключателем предварительного нагрева и запуска. Переключатель имеет четыре рабочих положения. В положении "Preheat" (предварительный нагрев)

включаются только подогреватель или электрический плунжер. В положение "preheat – start" (предварительный нагрев – запуск) включаются подогреватель и стартер. В положении "start" (запуск) включается только стартер. Если ключ отпустить, то он автоматически возвращается назад в положение "0", и вся цепь отключается.

12 Сцепление

12.1 Характеристики сцепления

В дизельных двигателях используется открытое сухое сцепление, в качестве упругого компенсатора используется пружина дискового типа, рис. 9

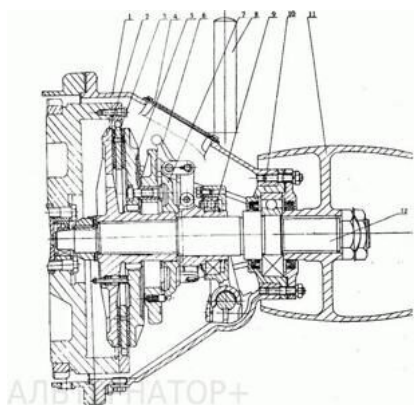


Рис.9 Сцепление

1. Корпус сцепления
2. Неподвижный нажимной диск
3. Фрикционная накладка
4. Крышка с резьбой
5. Подвижный нажимной диск
6. Нажимной рычаг
7. Регулировочный диск
8. Рычаг переключения передач
9. Разъемный подшипник
10. Задний подшипник
11. Шкив приводного ремня
12. Ведущий вал

Фрикционный диск является главной частью сцепления.

Когда сцепление включено, фрикционный диск зажимается между неподвижным и подвижным нажимными дисками. Мощность дизельного двигателя передается от внутреннего зубчатого венца на подвижный нажимной диск, а затем на внутренний шлицованный вал сцепления и снимается со шкива приводного ремня. На ведущем валу можно устанавливать шкив для плоского ремня, для клинового ремня или соединительную муфту.

Если сцепление выключено, фрикционный диск совмещается с внутренним шлицованным кольцом и вращается вместе с маховиком, другие детали сцепления остаются неподвижными.

В соответствии с зацеплением с внешним шлицевым кольцом фрикционный диск может вращаться с маховиком и может смещаться аксиально. Фиксированный нажимной диск соединен с ведущим валом сцепления с помощью прямоугольного шлицевого соединения, передний подвижный нажимной диск также сцеплен с неподвижным нажимным диском с помощью внутренних и внешних зубцов. Передвижением заднего подвижного нажимного диска с помощью рычага переключения передач достигается включение и выключение сцепления.

Поддержка сцепления во включенном состоянии осуществляется с помощью нажимного рычага, что делает включение очень надежным.

12.2 Сборка, разборка и регулировка сцепления

12.2.1 Сборка и разборка сцепления

Передний конец выходного вала сцепления опирается на подшипник маховика, задний конец – на подшипник в корпусе сцепления. Сцепление соединено с дизельным двигателем через корпус сцепления, объединенный с корпусом маховика двигателя с помощью паза.

Когда вы хотите соединить сцепление с двигателем, то вам необходимо сдвинуть фрикционные диски к пазу корпуса сцепления так, чтобы они находились в среднем симметричном положении. После этого вы можете переместить рычаг, чтобы включить сцепление, после чего его можно соединить с двигателем и закрепить.

Когда вы ходите снять сцепление с дизельного двигателя, вам вначале необходимо выключить сцепление и отвернуть крепящий болт, чтобы облегчить последующую сборку.

12.2.2 Регулировка сцепления

Через некоторое время работы характеристики сцепления ухудшаются из-за износа фрикционного диска, в этом случае необходима регулировка сцепления.

1. Отключите сцепление, откройте верхнее окно, поверните ведущий вал, найдите стопорный штифт регулировочной пластины, нажмите на стопорный штифт, поверните регулировочную пластину по часовой стрелке, регулировочная пластина смещается примерно на 0,1 мм при повороте на 12°. После регулировки вставьте фиксирующий штифт в соответствующее отверстие.
2. Включите сцепление, проверьте, что расстояние между задним подвижным нажимным диском и верхним концом или крепежным болтом втулки равно 1...2 мм.

12.3 Обратите внимание

1. Когда сцепление включается и выключается под нагрузкой, то время выключения и выключения должно быть минимальным, в противном случае может сгореть фрикционный диск.
2. Асбестовые фрикционные диски необходимо предохранять от попадания на них масла.
3. Внизу корпуса сцепления имеется сливная пробка, через которую периодически необходимо сливать накапливающуюся грязь и воду.

4. Регулярно необходимо открывать окно и проверять состояние стопорного штифта.
5. Регулярно необходимо пополнять масленку свежей смазкой.

Глава III Работа дизельного двигателя

1. Транспортировка, монтаж, хранение и консервация

При транспортировке дизельного двигателя для его подъема необходимо использовать переднюю и заднюю грузоподъемные скобы, особое внимание следует обратить на защиту выступающих принадлежностей и масляных труб от повреждения.

Если дизельный двигатель транспортируется на дальнее расстояние, то необходимо снять с него воздушный фильтр и глушитель, закрыть с помощью пробок входное и выхлопное отверстия, входное и выходное отверстия водного насоса и подачи топлива. При необходимости используйте пластиковую или деревянную тару для упаковки дизельного двигателя.

Если дизельный двигатель используется в качестве стационарного, то его фундамент должен быть прочным, монтажная поверхность фундамента должна быть горизонтальной, подсоединяемое оборудование должно соответствовать спецификациям, рабочее место должно быть просторным, хорошо вентилируемым, чистым и защищенным от дождя.

Если дизельный двигатель останавливается на длительное время, его необходимо законсервировать и хранить следующим образом.

1. Полностью слейте топливо, масло и охлаждающую воду
2. Снимите с двигателя узел инжектора, залейте в каждый цилиндр 200 г обезвоженного чистого масла (масло, нагреваемое при температуре 100...200°C до тех пор, пока в нем не останется пузырьков), вращайте коленвал, пока масло полностью не смажет поверхность клапанов, гильз цилиндров и поршней, затем очистите форсунки, нанесите на них смазку, после чего установите инжекторный узел на место.
3. Закройте воздушный фильтр пластмассовой пленкой, снимите глушитель и закройте выхлопное отверстие деревянной пробкой.
4. Удалите грязь, пыль и ржавчину с внешней поверхности двигателя, смажьте неокрашенные поверхности тонким слоем антикоррозийной смазки (например, консистентной смазкой на основе кальция), затем закройте бумагой.
5. Закройте дизельный двигатель пластмассовой пленкой.
6. Двигатель необходимо хранить в хорошо вентилируемом, сухом и чистом помещении, категорически запрещено хранить в этом помещении коррозионные вещества. Срок хранения подготовленного таким образом двигателя 3 месяца, после чего упомянутую процедуру консервации необходимо повторить.

2. Топливо, смазочное масло и охлаждающая вода

2.1

Топливо

В дизельном двигателе должно использоваться следующие сорта легкого дизтоплива в зависимости от окружающей температуры (GB252-81)

Окружающая температура (°C):	>0	0...-10	-10...-20	-20...-35
Сорт дизтоплива	0	-10	-20	-35

Дизтопливо должно быть очень чистым, перед заливкой в топливный бак топливо необходимо отстаивать не менее 3 дней, чтобы грязь и вода полностью осели на дно, после чего залейте в бак только верхнюю часть отстоявшегося дизтоплива. При заливке в бак дизтопливо обязательно необходимо фильтровать.

2.2

Смазочное

масло

В дизельных двигателях используется смазочное масло L-ECC в зависимости от окружающей температуры:

Область	Зима в холодной зоне	Круглогодично в умеренной зоне	Лето в жаркой зоне
Температура (°C):	-5...-15	0...30	>30
Сорт масла	20/20W	30	40

В турбокомпрессоре используется смазочное масло L-ECD в зависимости от окружающей температуры (GB11122-89):

Область	Зима в холодной зоне	Круглогодично в умеренной зоне	Лето в жаркой зоне
Температура (°C):	-5...-15	0...30	>30
Сорт масла	20/20W	30	40

Перед заливкой в дизельный двигатель смазочное масло необходимо фильтровать. Другие типы масла использовать запрещено, чтобы не повредить детали двигателя, например, подшипники и поршневые кольца.

2.3

Охлаждающая

жидкость.

Для охлаждения дизельных двигателей используется антифриз(тосол).

Обратите внимание на следующее:

1. Антифриз(тосол) ядовит, никогда не пейте ее.
2. При работе двигателя температура антифриза(тосола) не должна превышать 90°C, чтобы исключить улетучивание спирта.
3. Проверяйте уровень антифризной смеси через каждые 25...30 часов работы двигателя и добавляйте ее при необходимости.
4. Объем антифризной смеси должен быть на 6% меньше объема воды, так как смесь сильно расширяется при нагревании.

3 Подготовка к запуску

3.1 Перед запуском дизельный двигатель необходимо тщательно проверить. Особое внимание обратите на фундаментные болты и прочность и надежность соединения с приводимым оборудованием, на трансмиссию, систему управления и т.д. Двигатель нельзя запускать, если какая-либо деталь неисправна.

3.2 Проверьте и долейте при необходимости масло в картер двигателя, чтобы его уровень находился между рисками на измерительном щупе, долейте при необходимости охлаждающую воду и топливо, откройте кран на топливном баке, проверьте топливную систему на отсутствие утечек и устраните их, если имеются.

3.3 Рекомендуется выпустить воздух из топливной системы. Для этого вначале ослабьте вентиляционный винт на фильтре, подкачайте топливо ручным насосом, стравите воздух из топливопровода между топливным баком и фильтром, затем ослабьте вентиляционный винт на инжекторном насосе, и подождите, пока топливо начнет выходить без пузырьков.

3.4 Проверьте заряд аккумулятора, подсоедините его к электрической системе и проверьте, подается ли на нее напряжение.

4. Запуск

Не запускайте двигатель, пока не выполните предпусковую проверку. При запуске сцепление должно быть выключено. Запуск проводите следующим образом.

4.1 Поставьте ручку управления подачей топлива в положение, при котором топливо будет подаваться в увеличенном количестве.

4.2 Поверните ключ зажигания по часовой стрелке и замкните цепь.

4.3 Поверните переключатель запуска в положение "starting position" (положение запуска), стартер начнет вращать коленвал дизельного двигателя, и двигатель запустится.

4.4 Чтобы стартер и аккумулятор не вышли из строя, время запуска дизельного двигателя не должно превышать 10 секунд. Если дизельный двигатель не запустился, то повторную попытку запуска можно повторить не ранее чем через 2 минуты. Если после трех попыток дизельный двигатель не запустился, то перед очередной попыткой необходимо выяснить причину предыдущих безуспешных попыток и устранить ее.

4.5 Как только дизельный двигатель запустится, поверните переключатель запуска в исходное положение. Поставьте ручку управления подачей топлива в положение холостого хода.

4.6 После запуска двигателя проверьте давление масла, давление масла на холостом ходу должно быть не менее 0,1 МПа. Через 5 минут работы заглушите двигатель и подождите 15 минут, проверьте уровень масла, когда оно стечет обратно в поддон кратера. При необходимости долейте свежее масло до требуемого уровня.

5 Работа

5.1 После запуска не нагружайте полностью дизельный двигатель, он должен прогреться без нагрузки, лишь после того, как температура охлаждающей воды достигнет 60°C, можно подключать нагрузку.

5.2 При работе нагрузку увеличивать и уменьшать необходимо постепенно и никогда не резко.

5.3 При работе двигателя обращайте внимание на давление и температуру масла, температуру охлаждающей воды, ток заряда, а также на цвет и дымность выхлопных газов и необычные шумы внутри двигателя. Если обнаруживается, например, перегрев двигателя, черный дым из выхлопной трубы, стуки в двигателе т.д., немедленно заглушите его, найдите причину неисправности и устраните ее. Запрещается эксплуатировать двигатель с указанными проблемами, так как в результате двигатель может полностью выйти из строя.

5.4 При работе двигателя обращайте внимание на шланги подачи масла и воды и их соединители. При обнаружении каких-либо утечек, немедленно устраняйте их, чтобы не загрязнять рабочее место.

5.5 Новые двигатели или двигатели после капитального ремонта полностью можно нагружать лишь после 60-часовой обкатки.

5.6 Запрещается работа дизельного двигателя на холостом ходу длительное время.

5.7 Инжекционный насос регулируется на заводе перед поставкой, пользователь не имеет права изменять регулировки. При необходимости регулировку можно вести на специальном оборудовании, предназначенном для этих целей.

6 Остановка

6.1 Поверните рычаг останова в положение "stop" (останов). После остановки двигателя вытащите ключ из замка зажигания и закройте кран топливного бака.

6.2 Запрещается внезапно останавливать двигатель, когда охлаждающая вода имеет высокую температуру.

6.3 Запрещается останавливать двигатель, закрывая кран топливного бака, так как это может привести к попаданию воздуха в масляные проходы.

6.4 При окружающей температуре ниже 5°C, если не используется антифриз(тосол), необходимо слить охлаждающую воду, чтобы при возможном замерзании вода не разорвала блок цилиндров и водяной насос.

6.5 Все обнаруженные неисправности необходимо устранять после каждой остановки двигателя, а также регулярно проводить проверки.

7 Техника безопасности и инструкции по эксплуатации

Запрещается лицам, не ознакомленным с правилами работы с дизельным двигателем, эксплуатировать его.

Двигатель можно запускать только после проведения полной предпусковой подготовки.

Обратите внимание на недопущение возгорания, запрещается пользоваться открытым огнем вблизи работающего двигателя. Если двигатель работает вблизи воспламеняющегося материала, то на выпускном коллекторе должна быть установлена противопожарная система.

На работающем двигателе запрещается проводить какие-либо демонтажные или регулировочные работы, оператор не должен покидать рабочее место.

Запрещается оставлять двигатель работающим при низком давлении масла или его отсутствии и при необычном шуме внутри. Обнаружив это, двигатель необходимо немедленно остановить.

Если двигатель идет вразнос, то ручкой останова двигателя необходимо остановить и проверить его. Если ручка останова не работает, то двигатель остановить можно, перекрыв впускное воздушное отверстие.

Глава IV Техобслуживание дизельного двигателя

Периодическое техобслуживание двигателя – важная составная часть правильной его эксплуатации. При этом двигатель будет оставаться длительное время в хорошем техническом состоянии, и срок его эксплуатации будет удлиняться.

Техобслуживание двигателя подразделяется на:

1. Ежедневное (через 8...10 часов работы)
2. Техобслуживание первой ступени (поле накопленных 50 часов работы)
3. Техобслуживание второй ступени (поле накопленных 1000 часов работы)
4. Техобслуживание при эксплуатации в зимнее время

1. Ежедневное техобслуживание

1.1 Проверьте уровень масла в поддоне картера, в масляной ванне воздушного фильтра, если используется, в силовой коробке передач, если уровень масла слишком высокий, найдите этому причину и устраните ее, если уровень недостаточный, долейте необходимое количество масла.

1.2 Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, если охлаждающей жидкости мало, долейте. Если окружающая температура не превышает 5°C, а залита вода, то слейте воду после останова двигателя.

1.3 Проверьте и при необходимости затяните болты и гайки, устраните утечки масла, воды и воздуха.

1.4 При работе двигателя в пыльном месте используйте сжатый воздух для очистки фильтрующего элемента воздушного фильтра.

1.5 Удалите грязь, пыль и потеки масла с внешней поверхности двигателя.

1.6 При работающем двигателе внимательно прослушайте внутренние шумы, обратите внимание на цвет выхлопных газов, при обнаружении проблем устраните их.

2 Техобслуживание первой ступени

2.1 Выполните пункты ежедневного обслуживания

2.2 Промойте фильтрующий элемент масляного фильтра чистым топливом. Очистите центробежный масляный фильтр через одно техобслуживание.

2.3 Очистите фильтрующий элемент воздушного фильтра от пыли, а также сам корпус фильтра. Замените масло в масляной ванне воздушного фильтра.

2.4 Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня вентилятора.

2.5 Заполните консистентной смазкой подшипник водяного насоса.

2.6 Проверьте все детали двигателя и при необходимости отрегулируйте их.

2.7 После окончания техобслуживания запустите двигатель и проверьте его работу, устраните возможные неисправности.

3 Техобслуживание второй ступени

3.1 Выполните пункты техобслуживания первой ступени.

3.2 Замените масло, очистите поддон картера и маслозаборник.

3.3 Очистите масляный фильтр и замените фильтрующий элемент.

3.4 Замените масло в воздушном компрессоре.

3.5 Очистите топливный бак, сеточный фильтр топливного насоса и топливопровод, промойте фильтрующий элемент топливного фильтра чистым топливом.

3.6 Если на двигателе стоит турбокомпрессор, очистите воздушный насос турбокомпрессора, а также проверьте крепление подвижных деталей.

3.7 Продуйте генератор теплым сжатым воздухом. Проверьте все детали, замените неисправные.

3.8 Проверьте и отрегулируйте клапанные зазоры.

3.9 Проверьте давление открывания инжекторов и качество разбрызгивания топлива, при необходимости выполните регулировку.

3.10 Заполните консистентной смазкой отверстия для заполнения сцепления и проверьте зазор между выжимным рычагом и выжимным подшипником.

3.11 Проверьте и отрегулируйте рабочий зазор между разомкнутыми контактами и зазор между стальным сердечником через одно техобслуживание.

4 Техобслуживание третьей ступени

4.1 Выполните пункты техобслуживания второй ступени.

4.2 Очистите систему охлаждения.

4.3 Очистите масляный радиатор.

4.4 Замените фильтрующие элементы воздушного и топливного фильтров.

4.5 Снимите и проверьте головку блока цилиндров. Проверьте уплотнение клапанов, удалите нагар, при необходимости отполируйте клапана.

4.6 Проверьте затяжку болтов головки цилиндров, болтов коренного подшипника и шатунов. При необходимости затяните с требуемым моментом.

4.7 Проверьте водяной насос, замените консистентную смазку, при необходимости замените водяное уплотнение.

4.8 Проверьте генератор, стартер, очистите, замените изношенные детали и заполните свежей смазкой.

4.9 Проверьте и отрегулируйте инжекционный насос, отрегулируйте угол опережения впрыска топлива,

4.10 Проверьте воздушный компрессор, втулки и клапана, очистите нагар.

4.11 Проверьте сцепление, очистите внутренние отложения пыли, масла и замените консистентную смазку.

4.12 Проверьте турбокомпрессор, очистите детали, удалите нагар и проверьте свободное вращение ротора.

5 Техобслуживание в зимний период

Если окружающая температура может опускаться ниже 5°C, то необходимо проводить специальное техобслуживание двигателя.

5.1 Необходимо использовать зимние сорта масла и топлива, необходимо следить за влажностью топлива, чтобы не допустить закупоривания топливопровода льдом.

5.2 Систему рекомендуется заполнить антифризом или необходимо сливать охлаждающую воду, если ее температура опустится ниже 40...50°C.

5.3 В холодный сезон рекомендуется дизельный двигатель (или транспортное средство) не оставлять на открытом воздухе, а при запуске рекомендуется заливать горячую охлаждающую воду, чтобы прогреть двигатель.

Глава V Поиск неисправностей

1. Двигатель не заводится

1.1 Неисправна топливная система(1)

Топливная система забита

(2) Воздушная пробка в топливной системе

(3) Неисправен насос подачи топлива или он работает прерывисто

(4) Инжектор не распыляет топливо

1.2 Недостаточная компрессия

(1) Изношены поршневые кольца или гильзы цилиндров

(2) Закоксованы поршневые кольца

(3) Неплотное прилегание клапанов

(4) Низкая температура в конце сжатия

1.3 Неисправность электрических устройств

(1) Аккумулятор разряжен

(2) Плохие электрические соединения

(3) Не вращается пусковой двигатель или вращается медленно

(4) Пробуксовывает сцепление стартера

(5) Шестерня стартера не зацепляется с маховиком

2. Нестабильная работа двигателя

(1) Неисправность топливной системы

(2) В топливе слишком много воды

(3) Утечка топлива в топливопроводе

(4) Неправильно работает регулятор

(5) Цилиндр теряет компрессию

(6) Неодинаковая подача топлива в разные цилиндры

(7) Неодинаковая подача топлива в разные цилиндры инжекционным насосом

1.1(1) Разберите и очистите

(2) Удалите воздух из системы, прокачав ее, проверьте, нет ли утечки топлива и воздуха в топливопроводе.

(3) Проверьте и отремонтируйте

(4) Проверьте и отрегулируйте или замените при необходимости игольчатый клапан

1.2

(1) Проверьте и замените изношенные детали

(2) Очистите

(3) Пружина клапана сломана или ослабла, неправильный клапанный зазор, плохое уплотнение клапана – устраните неисправность

(4) Низкая окружающая температура, используйте запуск с подогревом

1.3

(1) Зарядите аккумулятор

(2) Проверьте и подтяните соединения

(3) Проверьте пусковой двигатель

(4) Проверьте и отремонтируйте сцепление стартера

(5) Найдите и устраните неисправность

1. Выполните проверки (1)...(4) п. 1.1

2. Проверьте влажность топлива

3. Проверьте и устраните утечку

4. Проверьте и отрегулируйте

5. Проверьте момент затяжки болтов головки блока цилиндров и уплотнительную прокладку

6. (1) Проверьте и отрегулируйте(2)

Проверьте качество разбрызгивания топлива, замените клапан при необходимости(3)

Проверьте и замените

(8) Инжектор плохо разбрызгивает топливо

(9) Изношен плунжер инжекционного насоса или сломана пружина

3. Недостаточна выходная мощность или она резко падает

(1) Забит воздушный фильтр

(1) Очистите или замените фильтрующий элемент

(2) Сломаны пружина клапана или толкатель

(2) Проверьте и замените

(3) Неправильный клапанный зазор

(3) Проверьте и отрегулируйте

(4) Недостаточная компрессия

(4) См. п. 1.2

(5) Угол опережения впрыска топлива неправильный

(5) Проверьте и отрегулируйте

(6) В топливную систему попал воздух или забит топливопровод

(6) См. (1)...(3) в п. 1.1

(7) Недостаточная подача топлива

(7) Проверьте плунжер инжекционного насоса и выпускной топливный клапан

(8) Инжектор плохо распыляет топливо

(8) Проверьте, очистите и отрегулируйте давление

(9) Плохо работает регулятор

(9) Проверьте и отремонтируйте регулятор

(10) Двигатель перегрет

(10) Проверьте и отремонтируйте систему охлаждения, удалите отложения

(11) Слишком много нагара в двигателе

(11) Удалите его

(12) Выходной коллектор не справляется

(12) Найдите причину и устраните ее

4. Ненормальный шум при работе двигателя

(1) Ритмичный и четкий металлический стук в цилиндре, обусловленный слишком ранним впрыском топлива в цилиндр

(1) Отрегулируйте угол опережения впрыска топлива

(2) Глухой и неясный шум в цилиндре, обусловленный слишком ранним впрыском топлива в цилиндр

(2) Отрегулируйте угол опережения впрыска топлива

(3) Стуки в цилиндре после запуска двигателя, обусловленные слишком большим зазором между поршнем и гильзой двигателя, после прогрева двигателя шум уменьшается

(3) Проверьте зазор в цилиндре, при необходимости замените поршень или гильзу.

(4) Четкий и резкий звук, особенно на холостом ходу, обусловленный слишком большим зазором между пальцем поршня и отверстием под палец

(4) Замените детали, обеспечив требуемый зазор

(5) Стуки в двигателе при резком уменьшении числа оборотов, глухие и сильные на малых оборотах, обусловленные слишком большим зазором между коренным подшипником и подшипником шатуна

(5) Замените детали, обеспечив требуемый зазор

- | | |
|--|---|
| (6) Стуки на холостом ходу, обусловленные слишком большим аксиальным зазором коленвала | (6) Замените опорную пластину, обеспечив требуемый зазор |
| (7) Беспорядочный шум или легкий и ритмичный стук под крышкой головки блока цилиндров, обусловленный поломкой пружины клапана, деформацией толкателя, слишком большим клапанным зазором и т.д. | (7) Замените детали, отрегулируйте клапанный зазор |
| (8) Металлический стук вблизи головки блока цилиндров, когда поршень касается клапана | (8) Проверьте клапанный зазор и метки на шестернях |
| (9) Стук в коробке передач на больших оборотах, обусловленный слишком большим зазором | (9) Проверьте зазор в шестернях, при необходимости замените |

5. Ненормальный дымный выхлоп При нормальной работе двигателя цвет выхлопных газов слегка серый; когда нагрузка кратковременно вырастет, выхлоп становится темно-серым. Когда выхлопные газы синие, белые или черные, то это считается ненормальным явлением. Синий цвет указывает на сгорание масла, белый - топливо в цилиндре сгорает не полностью или в цилиндр попала вода, черный – слишком большая подача топлива в цилиндр.

5.1 Синий дым

- | | |
|---|--|
| (1) Утечка масла, неправильно установлены поршневые кольца, они закоксованы или сильно изношены | (1) Проверьте поршневые кольца и устраните неисправность |
| (2) Зазор между клапаном и отверстием трубы слишком большой | (2) Замените детали и установите правильный зазор |

5.2 Белый дым

- | | |
|---|--|
| (1) Плохое распыление топлива, наличие капель топлива | (1) Проверьте давление в инжекторе и уплотнение иглычатого клапана, отрегулируйте, очистите или замените |
| (2) В топливе слишком много воды | (2) Проверьте качество топлива |
| (3) В цилиндр попала вода | (3) Проверьте уплотнение цилиндра, проверьте, нет ли утечки воды в головке блока цилиндров и гильзе цилиндра, отремонтируйте или замените. |

5.3 Черный дым

- | | |
|--|---|
| (1) Двигатель перегружен | (1) Отрегулируйте на требуемую нагрузку |
| (2) Впрыск слишком большого количества топлива | (2) Отрегулируйте подачу топлива инжекторным топливным насосом |
| (3) Слишком поздний впрыск топлива | (3) Отрегулируйте угол опережения впрыска топлива |
| (4) Неправильный клапанный зазор или плохое уплотнение клапана | (4) Отрегулируйте клапанный зазор и уплотнение, устраните неисправность |
| (5) Забит воздушный фильтр | (5) очистите фильтрующий элемент |

6. Недостаточное давление масла

- | | |
|---|---|
| (1) Неисправен указатель давления масла или забита соединительная трубка | (1) Замените указатель или прочистите трубку |
| (2) В поддоне картера слишком мало масла | (2) Долейте масло до требуемого уровня |
| (3) Слишком жидкое масло | (3) Проверьте сорт масла, не попало в него топливо, не слишком ли высока его температура, устраните причину |
| (4) Ведущая и ведомая шестерни масляного насоса изношены | (4) Замените шестерни |
| (5) Сеточный фильтр маслозаборника и фильтрующий элемент масляного фильтра забиты | (5) Очистите или замените |
| (6) Сломана пружина клапана-ограничителя давления и клапана регулировки давления | (6) Проверьте и замените |
| (7) Масляный проход забит или утечка масла | (7) Проверьте и устраните |
| (8) Зазор между подшипниками слишком большой | Проверьте и установите требуемый |

7. Температура масла слишком большая

- | | |
|---|---|
| (1) Двигатель перегружен | (1) Отрегулируйте нагрузку |
| (2) Масла недостаточно или слишком много | (2) установите требуемый уровень масла |
| (3) Слишком большая утечка через поршневые кольца | (3) Замените поршневые кольца или гильзу цилиндра |
| (4) Масляный фильтр забит или грязный | (4) Проверьте и очистите |

8. Температура охлаждающей жидкости слишком высокая

- | | |
|---|---|
| (1) Указатель температуры или датчик неисправны | (1) Проверьте и замените |
| (2) Малый уровень охлаждающей воды | (2) Долейте воду и освободите водяные проходы от воздуха |
| (3) Водяной поток слишком слабый | (3) |
| 1. Малая производительность водяного насоса | 1. Проверьте зазор водяного рабочего колеса, отрегулируйте натяжение приводного ремня |
| 2. Слишком много отложений в двигателе | 2. Удалите отложения |
| (4) Малая эффективность водяного радиатора | (4) Очистите радиатор и удалите отложения |
| (5) Двигатель перегружен | (5) Отрегулируйте нагрузку |

9. Неисправен инжекционный насос

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Не подается топливо | 1 |
| (1) Неисправен насос подачи топлива | (1) См. п.10 |
| (2) Топливный фильтр или топливопровод забиты | (2) Очистите или замените |
| (3) В топливопроводе есть воздух | (2) Выпустите воздух |
| (4) Сломана пружина выходного клапана | (4) Замените пружину |

2 Неравномерная подача топлива

2

- (1) В топливопроводе есть воздух
- (2) Сломана пружина выходного клапана
- (3) Уплотняющая поверхность изношена
- (4) Изношен плунжер или сломана пружина
- (5) Плунжер забит грязью
- (6) Давление поступающего топлива неравномерное

- (1) Выпустите воздух
- (2) Замените пружину
- (3) Отремонтируйте или замените
- (4) Замените детали
- (5) Очистите
- (6) Проверьте топливный насос и фильтр

3 Недостаточная подача топлива

3

- (1) Утечка в топливном кране
- (2) Утечка в соединителе топливопровода
- (3) Изношен плунжер

- (1) Замените детали
- (2) Затяните соединитель
- (3) Замените детали

10 Недостаточная подача топлива в топливный насос

1. Сломана невозвратная пружина или плохое уплотнение седла клапана
2. Изношен поршень
3. Утечка во входной топливной трубке или она забита

1. Замените пружину или отремонтируйте обратный клапан
2. Замените поршень
- Проверьте трубку на утечку, затяните винт, очистите трубки

11 Неисправность инжектора

1. Слабая струя или ее нет

- (1) Воздух в топливопроводе
- (2) Блокирована игла
- (3) Ослаб игольчатый клапан
- (4) Большая утечка в топливной системе
- (5) Ненормальная подача топлива инжекторным насосом

- (1) Удалите воздух
- (2) Отремонтируйте или замените
- (3) Замените
- (4) Затяните соединитель или замените детали
- (5) Проверьте подачу топлива инжекторным насосом

2. Давление в инжекторе слишком малое

Шайба регулировки давления изношена

Добавьте шайбу необходимой толщины

3. Давление в инжекторе слишком большое

- (1) Блокирована игла клапана
- (2) Забито инжекционное отверстие
- (3) Шайба регулировки давления слишком толстая

- (1) Очистите или замените
- (2) Очистите
- (3) Установите требуемую

4. Слишком большая утечка топлива

- (1) Блокирована игла клапана

- (1) Отремонтируйте или замените

- | | |
|--|-------------------------------|
| (2) Блокирован игольчатый клапан | (2) Очистите или замените |
| (3) Нажимная крышка ослабла или сломана | (3) Затяните, замените детали |
| (4) Винт впускного и выпускного соединителя топливопровода ослаб | (4) Затяните, замените детали |

5. Плохое распыление топлива

- | | |
|--|---------------------------------|
| (1) Неисправен или изношен игольчатый клапан | (1) Замените |
| (2) Плохое седло игольчатого клапана | (2) Отремонтируйте или замените |
| (3) Игольчатый клапан заблокирован | (3) Очистите или замените |

12 Неисправность регулятора

1. Неустойчивая скорость

- | | |
|--|------------------------------------|
| (1) Слишком большой аксиальный люфт распредвала | (1) Отрегулируйте |
| (2) Слишком большая неравномерность подачи топлива в цилиндры | (2) Отрегулируйте |
| (3) Узел грузика установлен неправильно, слишком большие колебания вала кронштейна молоточка | (3) Перепроверьте и вновь соберите |
| (4) Топливный кран изношен или плохо уплотнен | (4) Отремонтируйте или замените |

2. Слишком большая скорость холостого хода

- | | |
|---|--------------------------------|
| (1) Рабочая рукоятка не становится на место | (1) Проверьте и отрегулируйте |
| (2) Зубчатая рейка не гибкая | (2) Отрегулируйте или замените |

3. Плавающая скорость

- | | |
|---|----------------------------------|
| (1) Сломана пружина регулировки скорости | (1) Замените пружину |
| (2) Ослаб узел молоточка | (2) Проверьте и подтяните |
| (3) Слишком большое трение в регуляторе | (3) Отремонтируйте или устраните |
| (4) Слишком большой аксиальный зазор в распредвале инжекционного насоса | (4) Отрегулируйте |

4. Двигатель идет в разнос

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) Зубчатая рейка не гибкая | (1) Отрегулируйте или замените |
| (2) Плохая смазка, втулка вала распределителя обгорела | (2) Проверьте и замените |
| (3) Ослаб узел молоточка | (3) Проверьте и подтяните |

13 Двигатель внезапно останавливается

1. Коленвал после остановки двигателя невозможно повернуть

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) Коленвал заклинился во вкладышах | (1) Проверьте, замените детали |
| (2) Поршень заклинился в гильзе цилиндра | (1) Проверьте, замените детали |

2. Коленвал можно легко повернуть

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| (1) В топливную систему попал воздух | (1) Стравите воздух |
| (2) Топливная система забита | (2) Очистите |
| (3) Воздушный фильтр забит | (3) Проведите техобслуживание фильтра |

14 Неисправен зарядный генератор

1. Зарядки нет вообще

- | | |
|--|----------------------------------|
| (1) Разорвана или короткозамкнута цепь, цепь неправильно подключена | (1) Проверьте цепь |
| (2) Ослаб зубец генератора, обрыв в цепи ротора, плохое прилегание щеток | (2) Отремонтируйте или проверьте |
| (3) Неисправны кремниевые выпрямители | (3) Замените |

2. Недостаточная зарядка или зарядка нестабильная

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) Плохой контакт щеток, недостаточно давление пружины, масло на контактном кольце | (1) Проверьте и отремонтируйте |
| (2) Ослаб приводной клиновой ремень | (2) Отрегулируйте натяжение ремня |
| (3) Обрыв в некоторых кремниевых диодах | (3) Замените |

3. Необычный звук при работе

- | | |
|--|--------------------|
| (1) Изношены подшипники генератора | (1) Замените |
| (2) Плохая установка | (2) Отрегулируйте |
| (3) Короткое замыкание в статоре или визжат детали | (3) Отремонтируйте |

15 Неисправен пусковой двигатель

1. Стартер не работает

- | | |
|-----------------------------------|--|
| (1) Плохой контакт в разъемах | (1) Почистите и затяните разъемы |
| (2) Разряжен аккумулятор | (2) Зарядите |
| (3) Плохой контакт в щетках | (3) Очистите контактную поверхность коллектора |
| (4) Обрыв провода внутри стартера | (4) Отремонтируйте |

2. Стартер вращается медленно

- | | |
|--|--|
| (1) Изношены подшипники | (1) Замените |
| (2) Плохое прилегание щеток | (2) Очистите контактную поверхность коллектора |
| (3) Плохой контакт в разъемах | (3) Почистите и затяните разъемы |
| (4) Плохой контакт в выключателе | (4) Проверьте выключатель |
| (5) Разряжен аккумулятор или малая емкость | (5) Зарядите или замените на аккумулятор большей емкости |

(6) Муфта пробуксовывает

(6) Отремонтируйте муфту

16 Неисправность регулятора

1. Не вырабатывается электричество

(1) Слишком низкое напряжение возбуждения

(1) Проверьте и отрегулируйте

(2) Плохие контакты

(2) Проверьте и устраните

(3) Изношена катушка реле, плохой контакт

(3) Отремонтируйте

2. Недостаточная или нестабильная зарядка

(1) Слишком низкое напряжение возбуждения

(1) Проверьте и отрегулируйте

(2) Грязные контакты

(2) Очистите

17 Неисправен турбокомпрессор

1. Падает мощность двигателя

(1) Грязный воздушный фильтр или воздушный насос

(1) Очистите

(2) Утечка в соединителе воздушного насоса

(2) Затяните соединитель

(3) Утечка в соединителе воздухозаборника

(3) Затяните

(4) Воздухозаборник турбины забит или грязный

(4) Очистите

(5) Плавающий подшипник изношен

(5) Замените

2. Черный или синий дым

(1) Грязный воздушный фильтр или воздушный насос

(1) Очистите

(2) Слишком большая высота или температура

(2) Отрегулируйте мощность

(3) Обратный топливопровод турбокомпрессора забит

(3) Очистите

3. Ненормальный шум внутри турбокомпрессора

(1) Стучащий звук

(1) Проверьте и отремонтируйте

(2) Посторонние предметы в рабочем колесе или рабочее колесо изношено

(2) Разберите, проверьте и отремонтируйте

(3) Уплотнительное кольцо подгорело

(3) Замените

4. Ротор вращается не плавно

(1) Утечка в турбокомпрессоре, вызванная отложением нагара

(1) Очистите

(2) Изношен плавающий подшипник

(2) Замените

(3) Перегрев, вызванный деформацией деталей

(3) Замените

(4) Плохая динамическая балансировка

(4) Замените

18 Неисправность воздушного компрессора

1. Падение производительности из-за отложения нагара в выпускном клапане, сломанной паужины клапана или износа гильзы цилиндра

2. Смешивается масло из-за поломки поршневого кольца, износа гильзы цилиндра или закупоривания обратного маслопровода

3. Ненормальный звук во время работы из-за износа вала или подшипника, или касания поршнем головки цилиндров

19 Неисправность муфты

1. Муфта пробуксовывает

(1) Изношен фрикционный диск или подгорел

(2) Фрикционный диск замаслен

2. Муфта разъединяется не полностью

(1) Изношен прижимной рычаг

(2) Изношен регулировочный диск

(3) Изношен соединительный диск

(4) Изношено отверстие под шпильку разъединяющей втулки или штифт вала рычага

1. Очистите нагар, замените детали

2. Очистите и отремонтируйте или замените

3. Проверьте и отремонтируйте, очистите нагар, замените детали

(1) Замените диск

(2) Очистите фрикционный диск, прижимной диск и маховик

(1) Вовремя меняйте

(2) Вовремя меняйте

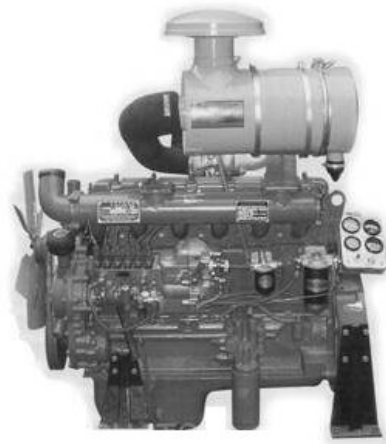
(3) Вовремя меняйте

(4) Вовремя меняйт

EN

Operation and Maintenance Manual

Ricardo diesel engine



Operation and Maintenance Manual

Made in China

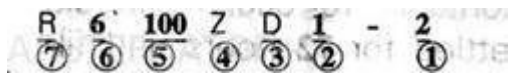
Foreword

The R-series diesel engine is a four-stroke, vertical, water-cooled, single-row, direct-injection, high-speed diesel engine. This series diesel engine was developed in England especially for our country by Ricardo Consulting Engineers Co. It was originally designed and built by Ricardo Consulting Engineers Co. together with Weifang Diesel Engine Works. It is a new generation product to replace the one already in production. This diesel engine is powerful, economical and easy to start, and at ambient temperatures above 10°C the engine starts easily without preheating. Operating time before the first overhaul is 8000 hours. Its reliability and service life is at the level of similar world-class engines.

The R-series diesel engines include 8 types: four- and six-cylinder engines with a cylinder diameter of 100 mm, four- and six-cylinder engines with a

105 mm cylinder, and each type has two models: un-supercharged and supercharged. The R105 series is the R100 series with 105 mm bored cylinders. Both series parts are interchangeable except for pistons, piston rings, piston pallets, cylinder liners, cylinder liners and high-pressure fuel pumps.

The R-series diesel engines can be easily adapted to a variety of equipment according to user requirements. They can be equipped with a hydraulic pump for lifting and control, an air compressor and a vacuum pump for braking and full power take-off from the front end of the crankshaft. By modifying some parts accordingly, the engines can be used on trucks, tractors, small power units, industrial, agricultural and irrigation machines, drilling rigs, etc. Output of different R-series diesel engines is 35 ... 125 kW at rated speed of 1500 ... 2800 rpm. The engines are labeled as follows:



1. Initial symbol, expressed by the sequence number
2. The symbol of the version, expressed by the serial number
3. Symbol of the application, expressed by a letter - universal application; T - for tractors; G - for industrial machinery; Q - for vehicles; D - for power plants
4. Construction symbol, expressed by a letter. No letter - engine without a supercharger, Z - engine with a supercharger
5. Cylinder diameter (mm)
6. Number of cylinders
7. The symbol of the series. Supply RICARDO

These operating instructions are mainly intended for universal engines. For other types only distinctive features are indicated. As technology improves and the field of application expands, engines will be changed and improved from time to time, hence a particular engine may differ slightly from the one described in this manual, of which the user should be aware.

Attention

1. Diesel engine operators should familiarize themselves with this manual as well as the engine design and strictly follow the operation and maintenance procedures, especially the safety precautions in this manual.
2. Before operating the engine at full load for the first 60 hours, operate the engine as described in this manual.
3. Do not stop the engine immediately while the cooling water is still hot, and do not allow the engine to idle for long periods of time.

4. If the ambient temperature is below +5°C, drain the cooling water from the radiator, oil cooler and diesel engine after the engine has stopped completely. Constant presence of water in the oil cooler is unacceptable.
5. Never start a diesel engine without an air filter to prevent unfiltered air from entering the cylinders.
6. The engine must be filled with a specific type of fuel and oil, and a separate clean container must be used for each type of oil. Oil must be allowed to stand for 72 hours and filtered before use.
7. The inspection and repair of the electrical components of the engine should be performed by a specialist electrician.

Chapter II Main Components of a Diesel Engine

1. Cylinder head

The cylinder heads of the R100 and R105 series diesel engines are similar. The cylinder head is a single casting with independent intake and exhaust ports on both sides. The intake port is of the helicoidal type. To reduce the thermal load on the cylinder head and meet supercharging conditions, the thickness of the cylinder head main wall is different from the thickness in the area of the valve ports and injector seat and is cooled by pumped cooling water. The valve guide and injector seat bore are closely mated to the cylinder head. The valve seat ring is made of heat-resistant and wear-resistant chromium-molybdenum casting.

Inlet and outlet valves and valve seats are lapped during operation, so remember their original position when disassembling and reassembling the engine. If the seal between the valve and the seat is poor, then lapping and cleaning is necessary before reassembly. After prolonged operation, the width of the contact surface of the valve seat may be greater than 2.5 mm, the surface may be damaged or not round, in which case the seat must be resharpened or replaced if necessary. When reassembling the cylinder head should be heated to approx. 200°C, insert the valve seat, then countersink and grind its contact surface to a contact surface width of 1.3...1.5 mm, the valve lowering depth should be 0.6...1.0 mm.

A copper asbestos gasket is installed between the cylinder head and cylinder block. The cylinder head is attached to the block by 18 (4-cylinder engine) or 26 (6-cylinder engine) reinforced bolts with hardened gaskets. The cylinder head bolts must be tightened evenly in three passes, alternately in the specified order with the necessary tightening torque (Fig.1)

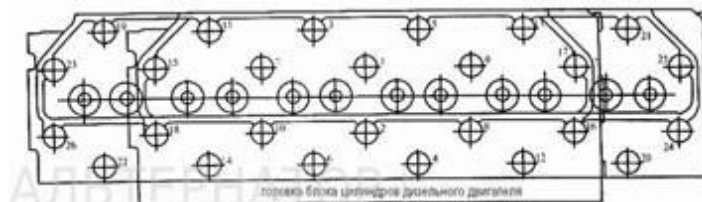


Figure 1. Bolt tightening sequence for the cylinder head bolts

2. Cylinder Block and Related Assemblies

The cylinder block of the R-series diesel engines has a short skirt and no side openings. The main oil passage is located on the left side of the cylinder block (when viewed from the flywheel end), the fuel injection pump, oil filter, fuel filter and oil cooler are located on the same side. The valve tappet chamber is located on the right side of the cylinder block, the crankcase fan, alternator, starter, air compressor and hydraulic pump are also located there.

The laser hardened wet cylinder liners are mounted on top of the cylinder block. For better sealing they protrude slightly above the surface of the cylinder block by approx. 0.05...0.12 mm.

The main bearing at the bottom of the cylinder block is of the fully supported type. The main bearing cap is mounted horizontally with the shoulders on the sides of the cylinder block and is machined together with the cylinder block, therefore it cannot be replaced by another. For this reason, each main bearing cap has its own number and a triangular symbol, with the triangle arrow pointing forward. Each upper half of the main bearing has oil holes. The bearings are made of aluminum alloy with a steel back. The clearance between the main bearing and the crankshaft journal is not adjustable. If, due to wear, this clearance exceeds the allowable limit, the bearing must be replaced. When tightening the main bearing bolts, every two bolts on the same bearing must be tightened gradually and alternately to the specified torque. If hardened shims are present to prevent the bolts from loosening, the main bearing bolts have no locking shims.

3. Camshaft

The camshaft of the R-series diesel engines is full-supported, with functional cams adapted to all operating speeds. The camshaft is driven from the crankshaft camshaft distributor via an intermediate pinion and camshaft distributor pinion. There are marks on the camshaft gears that must be aligned during assembly. Between the camshaft timing gear and the shoulder is a support plate to control the axial clearance of the camshaft.

The tappet rod is made of hardened ferronickel, the bottom of which is hardened and phosphated. The axial line of the tappet rod deviates from the center line of the cam by 2 mm so that the tappet can rotate around its own axis so that the surface wear is uniform. The theoretical timing diagram is shown in Figure 2. The intake and exhaust valve clearances must be within acceptable limits to guarantee proper operation of the diesel engine.



Fig.2. Theoretical gas distribution diagram

4. Piston and connecting rod

In addition to the piston, piston rings and piston pins, all other connecting rod parts, including the connecting rod bearing, are interchangeable for the R100 and R105 series diesel engines.

Each diesel engine piston has two compression rings and one wiper ring. The first compression ring is a chromium plated cast iron ring that is resistant to abrasion at high temperatures. The second ring is tapered. The first and second piston rings have the "top" side facing up. The liner ring is a piece with an internal coil spring. When installing the oil ring, the inner helix spring window containing the

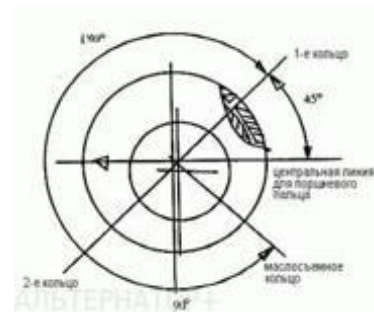


Fig. 3. Piston ring opening gap in the cylinder liner

flat spring, should be on the opposite side from the opening. When assembling the piston oil ring, the arrow on the top of the ring should be on the same side as the "front" mark on the connecting rod, i.e. the arrow on the top of the piston should face the front of the engine. When installing piston rings, the ring must first be installed in the cylinder liner and checked with a feeler gauge to see if the clearance is within acceptable limits. If the gap is too small, increase it with a file. The piston rings should be at a 120° angle to one another with the direction not aligned with the piston pin bore. See Fig. 3. When inserting the piston into the cylinder, the piston rings, piston pin, connecting rod bearing and connecting rod bearing should be well lubricated. R-series diesel engines have a "ω" combustion chamber on top of the piston with a tin-coated graphite sprayed on the surface. The piston of the reinforced R-series diesel engine is a thermal expansion-controlled piston with a skirt encrusted with steel sheet, aimed at the cooling nozzle.

The piston pin is fully floating and can rotate in the bore at a certain operating temperature, which makes it wear evenly. When cold, it fits snugly in the bore. Therefore, when assembling and disassembling the piston pin, the piston must be preheated to a temperature of 80 to 90°C. Do not install the piston pin in place when cold, otherwise the pin bore may be damaged. The piston pin must be offset 1 mm to the unpressurized plane relative to the center of the piston to reduce piston knocking.

The connecting rod body and connecting rod cap are positioned with a single tooth and marked with a number on one side, numbers must be recorded during assembly. The small connecting rod end bushing is wrapped with bimetallic material, and the oil holes on the bushing must be properly aligned with the oil window on top of the small end of the connecting rod to lubricate the piston pin and bushing. The connecting rod bolts must be tightened evenly to the specified torque, the connecting rod bolts self-locking by friction. The difference in weight of connecting rods for one diesel engine should not exceed 12 g, and pistons with rods not more than 20 g.

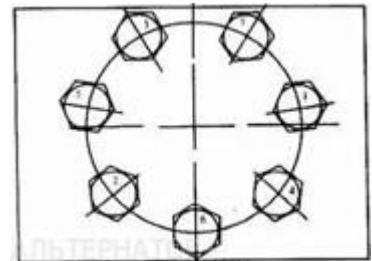
The R series diesel engine connecting rod bearing is normally made of leaded copper on a steel base. The clearance between the bearing shell and the shaft journal is not adjustable, if the wear exceeds the allowable limit, the bearing shell must be replaced.

5. Crankshaft and flywheel

The crankshaft is made of QT800-3 high-strength cast iron and is fully supported. The entire surface of the crankshaft journal is hardened or nitrided for increased wear resistance. For 6-cylinder high-speed, reinforced diesel engines, the crankshaft is made of #45 steel and the crankshaft journal and connecting rod shaft journal are induction-hardened.

The front end and rear end have a rubber oil seal of frame construction. There are two ways to connect the front end of the crankshaft, the first is a splined connection for full power, the second is with a flat key. If full power take-off at the front end is required, the splined connection and the cast pulley must be matched. Otherwise, a flat key and a rotating pulley must be used. To reduce torsional forces on the crankshaft and engine noise, an injected rubber reactive torque damper can be used, if necessary.

The flywheel is positioned with cylinder pins and attached to the rear end of the crankshaft with seven heavy-duty bolts. The flywheel bolts should be tightened gradually in the order shown in Fig. 4. The flywheel bolts are self-locking with bolt-in shims, The shims are made of steel No. 15, subjected to cementation.



TDC is marked on the outside of the flywheel as well as a 0...30° scale for adjusting the advance angle of fuel injection. Each scale mark corresponds to an angle of the crankshaft rotation by 1 degree. In some engine models, TDC is applied to the crankshaft pulley at the end of the crankshaft.

Figure 4. Sequence of tightening the flywheel bolts.

6. Power Transmission System

The power is taken off through the V-belt transmission and the gearbox.

There are two type A pulleys on the crankshaft to drive the water pump and the alternator. Different V-belts are used to drive them, because the water pump and the alternator are at different locations. The V-belts are tensioned by a tensioning mechanism. When pressing with the finger on a normally tensioned V-belt its deflection should be 10 ... 15 mm.

The crankshaft timing gear rotates the intermediate gear, which drives the camshaft gears, injection pump, and oil pump. The crankshaft timing gear can turn the air and hydraulic pump gears as required. Pinion

of the hydraulic pump can drive the front and rear hydraulic pump or one of them.

7. Intake and exhaust system

7.1 Inlet tube

The basic design of the inlet pipe of the R-series diesel engines is a center bore pipe with holes on both ends, the center bore pipe can be of two types: one and two holes.

The intake pipe is aluminum, from a single block. It is connected to the turbocharger air filter through an inlet connector.

7.2 Exhaust pipe

The exhaust pipe of the E-series diesel engines is a single unit casting. It is connected to the muffler and turbine housing of the turbocharger through an exhaust connector and other parts. The pipe is available in two types: for naturally aspirated and turbocharged engines. The exhaust pipe in non-supercharged engines comes in two types: with a center hole and with end holes. The tailpipe for supercharged engines comes in two types depending on the type of turbocharger: two holes for pulsed supercharging and one hole for constant pressure supercharging.

7.3 Air filter

When the diesel engine is running, it needs clean and fresh air from the air filter, this reduces the wear of cylinder liners, pistons, piston rings, valves and other parts.

R-series diesel engines, except for one or two types, are equipped with OEM filters with one or two paper filter elements.

7.4 Silencer

In order to reduce noise and improve the operator's working environment, the R-series diesel engines are equipped with mufflers. Exhaust gases from the diesel engine will expand through the holes in the inner tubes of the muffler and noise will be reduced. If the muffler is clogged, the engine power output will drop. Therefore, the muffler must be periodically cleaned of soot and rust deposits according to the operating conditions of the diesel engine.

The design of mufflers for four- and six-cylinder diesel engines is the same, they differ only in size, the connecting pipes can be extended or prepared by the user.

Depending on specific requirements, R-series diesel engine mufflers can be mounted either horizontally or vertically.

7.5 Turbocompressor

In the R-series diesel engines, a turbocharger is installed between the intake and exhaust pipes of the naturally aspirated diesel engine. Using a turbine, the turbocharger converts the energy of the diesel engine exhaust into the mechanical energy of a rotating rotor, which rotates the fan at high speed, which compresses the fresh air from the air filter and then feeds it into the cylinders. This fills the cylinders with more air, allowing more fuel to be burned while increasing engine power.

The turbocharger is combined with a constant pressure turbine housing with one port or with a pulse pressure turbine housing with two ports, turbine assembly, fan impeller, fan housing, etc.

The turbocharger is a high speed machine, its rotation speed will directly affect the degree of supercharging of the diesel engine. To ensure proper operation of the diesel engine, the lubricating oil supplied to the turbocharger must be filtered with a two-stage filter. Maintenance of the turbocharger must be carried out strictly according to the turbocharger manual. The turbocharger must be cleaned regularly according to the operating instructions. The turbocharger must be disassembled and reassembled by qualified personnel. Particular attention must be paid to the correct tightening of the locking nut at the end of the fan, the marks on the nut must be aligned with the marks on the rotor shaft screw and fan impeller. This is necessary to keep the rotor balanced and operating properly.

8. Fuel system

The fuel system is shown in Fig. 5.

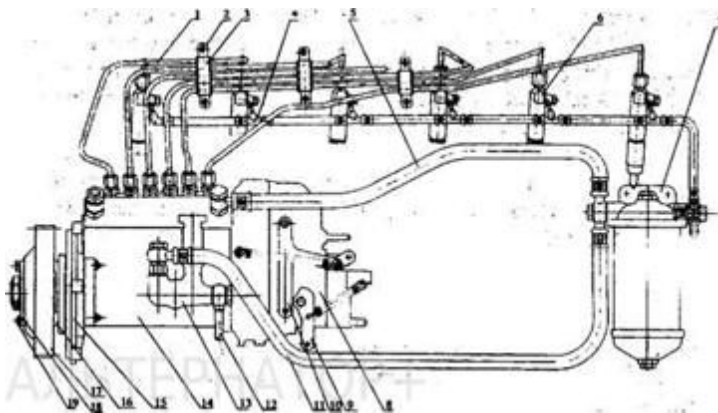


Fig. 5. Fuel system

1. High line for fuel supply to the injectors
2. Tube clamping bar
3. Rubber gasket
4. Fuel return pipe to the injector
5. Fuel supply pipe to the injection pump
6. Injector
7. Fuel filter
8. Regulator

9. Stop handle
10. Speed control knob
11. Fuel supply pipe to the fuel filter
12. Fuel supply pipe to the fuel pump
13. Fuel pump
14. Injector pump
15. Injector pump mounting bolt
16. Phase Compensator
17. Injection pump gear
18. Injection pump gear cover
19. Bolt

When the engine is running, the fuel from the fuel tank is pumped by the fuel pump to the fuel filter, where it is filtered, after which it enters the injection pump, from where it is pressurized to the injector through a high pressure pipe. When the pressure rises enough to open the injector needle valve, the fuel is injected into the combustion chamber in atomized form. After injection, the pressure decreases again, the needle valve closes by spring action, and the fuel stops flowing into the cylinder.

Excess fuel from the fuel pump not used in the injection pump and not injected into the cylinder is returned back to the fuel tank.

8.1 Fuel pump

The purpose of the fuel pump is to fill the low pressure pipe with fuel. To keep the pressure constant, the fuel pump piston is equipped with an automatic type regulator. When the pressure in the low-pressure tube becomes higher than necessary, it acts on the return spring, gradually withdrawing the piston from the piston rod, thus reducing the amount of fuel supplied or stopping the supply altogether.

A hand pump is used to initially fill the fuel line with fuel and purge air from it. When the engine is not running, the handle nut must be tightened.

8.2 Fuel filter

To meet different requirements, there are three types of fuel filters: CS0708B1, CS0712B1, C0810S, single-stage, and CO810S, two-stage.

The purpose of the filter is to remove fine dirt from the fuel to reduce wear on parts in the high pressure circuit and injector.

After filtration, dirt remains on the outer surface of the filter. The filter element made of filter paper must be regularly serviced and replaced. In fuel filters with sump cup, the water from the cup must be drained regularly.

8.3 High-pressure pump

High-pressure pumps type A are available - all in one housing. The amount of fuel supplied by the high-pressure pump is adjusted at the factory. It is forbidden to open the high-pressure pump inspection window cover in order to adjust the plunger to change the amount of fuel delivered to the cylinder. If necessary, this operation must be performed on a high-pressure test bench.

8.4 Regulator

A full-range RSV mechanical type regulator is used. Diesel engines of vehicles are equipped with full range dual pole regulators type RFD.

8.5 Injector

The purpose of the injector is to inject atomized fuel into the combustion chamber at a certain point and mix the atomized fuel with air for complete combustion.

The R series diesel engines use J and S series injectors, both weakly spring loaded and low inertia. The mating parts of the injector needle valve are long holes, the R100 uses a mating part with 4 holes $\text{Æ}0.27$ mm and the R105 uses 4 holes $\text{Æ}0.30$ mm. After injection, the fuel should be atomized uniformly, the injection should end immediately without subsequent drips or leaks. When fuel is atomized unevenly, the injector must be checked and adjusted on a high pressure test bench. Injector opening pressure must be $20(+1)$ MPa, otherwise it is necessary to adjust the gasket, increasing gasket thickness by 0,1 mm increases opening pressure by about 1 MPa.

The mating parts of needle valves are not interchangeable, never confuse them when assembling. J and S series needle valves are also not interchangeable, this does not apply to fully assembled assemblies. The injector is installed on the cylinder head with copper washers to ensure proper tightening.

9. Lubrication system

Engine lubrication is performed under pressure along with oil spraying. The lubrication system is shown in Fig. 6.

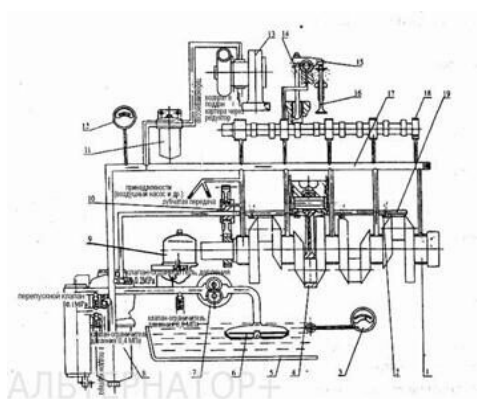


Fig. 6 Schematic diagram of the lubrication system

1. Crankshaft and bearing
2. Injection nozzle
3. Oil temperature gauge
4. Piston and connecting rod assembly
5. Crankcase sump
6. Oil Intake
7. Oil pump
8. Oil filter and oil cooler
9. Bypass-type centrifugal oil filter
10. Intermediate gear shaft and bushing
11. Fine oil filter
12. Oil pressure gauge
13. Turbocompressor
14. Valve tappet rod, valve tappet
15. Valve rocker arm and rocker arm shaft
16. Valve and valve guide
17. Main oil line
18. Camshaft and bushing
19. Oil line of the piston injection cooling

Oil is sucked into the oil pump through the oil inlet and enters the main oil line after cooling and filtration. The oil going into the cylinder block is fed to the main bearings, connecting rod bearings, camshaft bushings, high pressure pump, air compressor, vacuum pump. Oil passes through camshaft sleeves, high pressure pump, air compressor, vacuum pump. The oil passing through the camshaft sleeves flows through the oil passages in the cylinder block and cylinder rim to lubricate the valve train. The piston, piston pin, and cylinder liner are lubricated by splash oil from the bearings.

Supercharged engines have a special oil passageway in the cylinder block to cool the piston, and oil is pressed into the piston to cool it through the oil passageway and the injection nozzle.

To lubricate the turbocharger, part of the oil from the main oil line is diverted through a separate oil filter to lubricate and cool its bearing, then the oil is returned back to the crankcase sump through the oil line.

9.1 Oil pump

Four- and six-cylinder engines use gear-type oil pumps.

When mounting the pump, do not apply too much force to it and the o-ring should be lubricated with oil so as not to damage it.

9.2 Relief valve

If the oil pressure is too low, first adjust the adjustment valve in the oil filter, then test and adjust the pressure adjustment valve. The working pressure of the oil is 0,8 MPa.

9.3 Oil filter

The JX0811a and J1012B type filters are used for engine oil filtration and the JO506 type filter is used for turbocharger oil filtration.

There is an oil pressure limiting valve and a bypass valve. When the oil filter is clogged or the oil viscosity is too high, the bypass valve opens and oil begins to flow into the main oil line, bypassing the filter and oil cooler to ensure safe engine operation. The bypass valve must not be disassembled or adjusted without authorization. The paper element must be serviced and replaced periodically.

9.4 Oil cooler

The R-series diesel engines use tubular and shell oil radiators.

The oil cooler is normally installed on the oil filter side, the oil from the oil pump enters the oil cooler through the shell inlet port. The cooling water enters the cooling elements through a hose from a special outlet on the left side of the cylinder block. Since water and oil have different temperatures, they exchange heat as they flow through the radiator and the oil is cooled. The cooling water from the oil cooler flows back to the cylinder head through a hose and cools the oil going into the main oil line through the oil filter.

10 Cooling system

The engines use a closed water cooling system with forced circulation, shown in Fig. 7

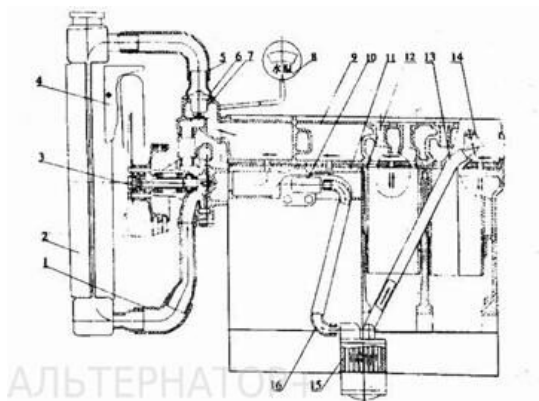


Fig. 7. Schematic diagram of water cooling

1. Outlet rubber hose of the water radiator
2. Radiator

3. Water pump fan assembly
4. Fan cover
5. Inlet rubber hose of the water radiator
6. Thermostat cover
7. Thermostat (not included)
8. Water temperature gauge
9. Cylinder head
10. Cooling water connector assembly
11. Cylinder Block
12. Cylinder liner
13. Water radiator outlet pipe
14. Water radiator inlet connector assembly
15. Oil cooler
16. Inlet pipe of the water radiator

The cooling water in the radiator is pumped by a water pump through the main water line connected at the top and bottom on the left side of the cylinder block. Water flows into all cylinders to cool the liners, the main water flow through all cylinder head holes and through other holes in the rear of the cylinder head to the oil cooler. If no oil cooler is installed, all water flows through the cylinder head. Approximately 35% of all water in the cylinder head flows transversely through the hole in the top, cooling the highly heated corner area. The rest of the water flows vertically: approximately 25% flows toward the exhaust manifold, 30% to the end of the cylinder head and the remaining 10% possibly has another path. The distribution of cooling water is determined by the location of the water holes and their size to ensure that the entire cylinder is cooled evenly and efficiently. Used cooling water flows back to the top of the radiator through a thermostat (available on request) from the front end of the cylinder head. As the water flows through the radiator, it is cooled by the airflow blown by the fan. If the water temperature is too low, the thermostat (supplied on request) closes, the water does not flow through the radiator but goes to the water pump through a small tube under the thermostat and a slight circulation occurs.

All four- and six-cylinder R-series diesel engines have the same water pumps. The cooling water temperature gauge can be selected by the user, the gauge is equipped with a temperature gauge connector or temperature gauge connectors.

11 Electrical system

The electrical system of the R-series diesel engines is of two types: 12 volt and 24 volt. All systems are single wire with a grounded negative pole. The electrical system is shown in Figure 8

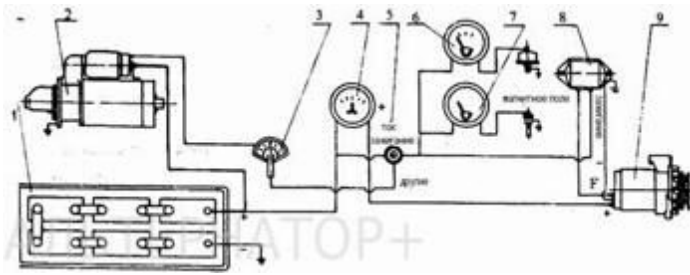


Fig. 8. Electrical diagram

1. Battery
2. Starter
3. Start key
4. Ammeter
5. Ignition lock
6. Pressure gauge
7. Temperature gauge
8. Voltage regulator
9. Generator with silicon rectifier

Universal and tractor-mounted diesel engines have a 12-volt electrical system and industrial and heavy-duty truck-mounted engines have a 24-volt system, which allows the use of more powerful starters that make it easier to start diesel engines. The voltage rating of the starter and other electrical equipment must match the electrical system used. To facilitate engine starting in cold weather, cold start equipment can be installed on the air intake pipe at the user's request.

11.1 Battery

The starting battery is the power device of the diesel engine, its characteristics directly affect the starting of the engine, the battery capacity must be selected based on the characteristics of the starting engine. The battery must be installed in the immediate vicinity of the starter, so that the connecting cables are as short as possible, because then the voltage drop on them will be minimal, the cross section of the cables should be at least 36 mm².

At the maximum starting current for 12-volt and 24-volt starting motors, the voltage drop should not exceed 0.5 and 1 volt, respectively.

The battery is shipped uncharged, so it must be charged before use. When the diesel engine is running, the ammeter often indicates the charging current. When the ammeter arrow reaches zero, this indicates that the battery is fully charged and the charging circuit can be turned off.

11.2 A generator with a silicon rectifier...

Diesel engines are equipped with JF series silicon rectifier generators, such as JF1312YE, JF2312YE, JF2512YE, JFZ1512YE, BJFW23B, etc.

Diesel engines mounted on tractors use 12-volt generators like JF1312YE, other engines usually have 24-volt generators; vacuum pump engines use BJFW24B, and 6-cylinder heavy-duty truck engines use JF2512YE.

11.3 Voltage regulators.

The purpose of these regulators is to maintain the voltage in the range of 13.5...14.5 V or 27...29 V when using 12 V and 24 V alternators, respectively. For these two types of alternators the regulators FT111, FT211 and FT226 are used respectively, the regulator type FT226 can be connected to the charge indicator.

When FT111 and FT211 type regulators are used, the ignition key must be turned to the off position when the engine is stopped to avoid discharging the battery to the solenoid coil.

The regulator is a precision instrument, it cannot be disassembled and adjusted at will, if there is still a need for adjustment, it must be done on special equipment.

11.4 Starter

The starter is a fully enclosed DC motor with series excitation, the QD1518E, QD154, Q154C motors are used in the 12-volt electrical system, and the QS2637E motor in the 24-volt system. To increase the starting power, the QS2637E type starter has 9 teeth and the QD154 has 11 teeth.

The operating current of the starters is very high, at which they can only work for a short time, the on time should not exceed 10 seconds. The interval between successive starts of the starter must be at least 2 minutes, otherwise both the starter and the battery may fail.

11.5 Ignition lock

The key in the ignition switch has three working positions: middle position, all electrical circuit is off; in the right position the pre-heating and starting switch, voltage regulator and other electrical equipment are on, the diesel engine starts. After the diesel engine has started, the key must be turned counterclockwise to the leftmost position to turn the preheat switch off and in case of any problem.

11.6 Preheat and startup switch

If a heater is used, it is necessary to use the preheat and start-up switch. The switch has four operating positions. In the "Preheat" position

Only the heater or the electric plunger are switched on. In the "preheat - start" position, the preheater and the starter are activated. In the "start" position only the starter is engaged. If the key is released, it automatically goes back to the "O" position and the entire circuit is disconnected.

12 Clutch

12.1 Clutch characteristics

Diesel engines use an open dry clutch, with a disc-type spring as the elastic compensator, Figure 9.

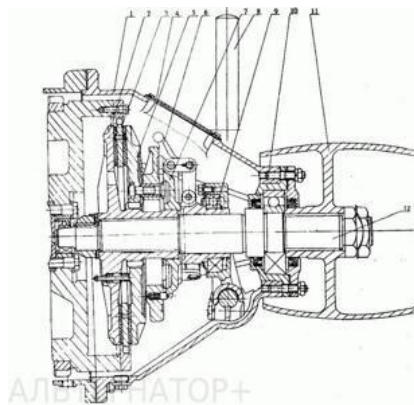


Fig.9 Clutch

1. Clutch housing
2. Fixed pressure plate
3. Friction lining
4. Threaded cover
5. Movable pressure plate
6. Pressure lever
7. Adjusting dial
8. Gearshift lever
9. Split bearing
10. Rear bearing
11. Drive belt pulley
12. Drive shaft

The friction disc is the main part of the clutch.

When the clutch is engaged, the friction disc is clamped between the fixed and movable pressure discs. The diesel engine power is transmitted from the inner ring gear to the movable pressure plate and then to the inner slotted clutch shaft and off the drive belt pulley. The drive shaft can be fitted with a pulley for a flat belt, for a V-belt or a coupling clutch.

When the clutch is disengaged, the friction disc aligns with the inner slotted ring and rotates with the flywheel, the other clutch parts remain stationary.

The friction disc can rotate with the flywheel and can shift axially in accordance with the outer slotted ring engagement. The fixed pressure plate is connected to the clutch drive shaft by a rectangular slotted coupling, the front movable pressure plate is also coupled to the fixed pressure plate by means of internal and external teeth. Moving the rear sliding pressure plate with the shift lever is used to engage and disengage the clutch.

The clutch is maintained in the engaged state by a pressure lever, which makes the engagement very reliable.

12.2 Assembly, disassembly and adjustment of the clutch

12.2.1 Build and disassembly The front end of the clutch output shaft rests on the flywheel bearing, the rear end on the bearing in the clutch housing. The clutch is coupled with the clutch housing, which is connected to the engine flywheel housing by a groove, is connected to the diesel engine through the clutch housing.

When you want to connect the clutch to the engine, you have to slide the friction discs to the groove of the clutch housing so that they are in the middle symmetrical position. You can then move the lever to engage the clutch, after which it can be connected to the engine and secured.

When you go to remove the clutch from a diesel engine, you first need to disengage the clutch and unscrew the fastening bolt to make it easier to reassemble later.

12.2.2 Adjustment After some time of operation the clutch performance deteriorates due to wear of the friction disc, in this case the clutch must be adjusted.

1. Disengage the clutch, open the upper window, rotate the drive shaft, locate the adjustment plate locking pin, press the locking pin, rotate the adjustment plate clockwise, the adjustment plate shifts about 0.1 mm when rotated 12°. After adjustment, insert the locking pin into the appropriate hole.
2. Operate the clutch, check that the distance between the rear movable pressure plate and the upper end or mounting bolt of the bushing is 1...2 mm.

12.3 Please note

1. When the clutch is engaged and disengaged under load, the off and on time must be minimal, otherwise the friction disc may burn out.
2. Asbestos friction discs must be protected from getting oil on them.
3. There is a drain plug at the bottom of the clutch housing through which accumulated dirt and water must be drained periodically.

4. Open the window regularly and check the condition of the locking pin.
5. The oiler should be refilled regularly with fresh grease.

Chapter III Diesel engine operation

1. Transportation, installation, storage and preservation

When transporting the diesel engine, the front and rear lifting brackets must be used to lift it, and special attention must be paid to protecting protruding accessories and oil pipes from damage.

If the diesel engine is transported over a long distance, remove the air filter and muffler from the engine, cover the inlet and exhaust ports, the water pump inlet and outlet and the fuel supply ports with plugs. If necessary, use a plastic or wooden container to pack the diesel engine.

If the diesel engine is used as a stationary engine, its foundation must be solid, the mounting surface of the foundation must be horizontal, the equipment to be connected must meet the specifications, the workplace must be spacious, well ventilated, clean and protected from rain.

If the diesel engine is shut down for an extended period of time, it must be canned and stored as follows.

1. Drain all fuel, oil and cooling water
2. Remove the injection unit from the engine, pour into each cylinder 200 g of dehydrated pure oil (oil heated at 100 ... 200 ° C until it does not remain bubbles), turn the crankshaft until the oil is completely lubricated surface valves, cylinder liners and pistons, then clean the jets, apply lubricant to them, then install the injection unit in place.
3. Cover the air filter with plastic wrap, remove the muffler and close the exhaust port with a wooden plug.
4. Remove dirt, dust, and rust from the outer surface of the motor, lubricate unpainted surfaces with a thin layer of rust-proof grease (such as calcium-based grease), then cover with paper.
5. Cover the diesel engine with plastic film.
6. The engine must be stored in a well-ventilated, dry and clean room; it is strictly forbidden to store corrosive substances in this room. The period of storage of the engine prepared in this way is 3 months, after which the above-mentioned preservation procedure must be repeated.

1. livo, lubricating oil, and cooling water

2.1

Fuel

The following grades of light diesel fuel must be used in the diesel engine, depending on ambient temperature (GB252-81)

Ambient temperature (°C):	>0	0...-10	-10...-20	-20...-35
Diesel fuel grade	0	-10	-20	-35

Diesel fuel must be very clean, before pouring into the fuel tank the fuel must be allowed to stand for at least 3 days to allow dirt and water to settle completely on the bottom, then pour only the top of the settled diesel fuel into the tank. When pouring diesel fuel into the tank it is necessary to filter it.

2.2

Lubrication

Diesel

engines use L-ECC lubricating oil depending on the ambient temperature:

Area	Winter in the cold zone	Year-round in a temperate zone	Summer in the hot zone
Temperature (°C):	-5...-15	0...30	>30
Oil grade	20/20W	30	40

The turbocharger uses L-ECD lubricating oil depending on the ambient temperature (GB11122-89):

Area	Winter in the cold zone	Year-round in a temperate zone	Summer in the hot zone
Temperature (°C):	-5...-15	0...30	>30
Oil grade	20/20W	30	40

Lubricating oil must be filtered before it is poured into a diesel engine. Other types of oil may not be used so as not to damage engine parts, e.g. bearings and piston rings.

2.3

Coolant

coolant.

Antifreeze (tosol) is used to cool diesel engines.

Note the following:

1. Antifreeze is poisonous, never drink it.
2. The temperature of the antifreeze (toluene) must not exceed 90° C in order to prevent the volatilization of the alcohol.
3. Check the antifreeze mixture level every 25 to 30 hours of engine operation and top up if necessary.
4. The volume of the antifreeze mixture should be 6% less than the volume of water, because the mixture expands strongly when heated.

3 Preparing to launch

3.1 The diesel engine should be thoroughly inspected before starting. Pay particular attention to the foundation bolts and the strength and reliability of the connection to the driven equipment, the transmission, the control system, etc. The engine must not be started if any part is defective.

3.2 Check and add oil to the engine crankcase to make sure the oil level is between the marks on the dipstick, add cooling water and fuel if necessary, open the tap on the fuel tank, check the fuel system for leaks and repair any leaks.

3.3 It is recommended to bleed air from the fuel system. To do this, first loosen the vent screw on the filter, prime the fuel with the hand pump, bleed the air from the fuel line between the fuel tank and the filter, then loosen the vent screw on the injection pump, and wait until the fuel starts to come out without bubbles.

3.4 Check the battery charge, connect it to the electrical system, and check to see if it is energized.

4. Launch

Do not start the engine until you have performed a pre-start check. When starting, the clutch must be disengaged. Start as follows.

4.1 Set the fuel control knob to the position where the fuel supply will be increased.

4.2 Turn the ignition key clockwise and close the circuit.

4.3 Turn the starter switch to the "starting position", the starter will start turning the diesel engine's crankshaft and the engine will start.

4.4 In order not to damage the starter and the battery, the starting time of the diesel engine must not exceed 10 seconds. If the diesel engine fails to start, a second attempt can be made at the earliest after 2 minutes. If the diesel engine does not start after three attempts, the cause of the previous unsuccessful attempts must be determined and eliminated before the next attempt is made.

4.5 As soon as the diesel engine starts, turn the start switch back to its original position. Place the fuel control knob in the idle position.

4.6 After starting the engine, check the oil pressure, the oil pressure at idle speed must be at least 0.1 MPa. After 5 minutes of operation, stop the engine and wait 15 minutes, check the oil level when it flows back to the crater pan. If necessary, top up with fresh oil to the required level.

5 Work

5.1 After starting do not fully load the diesel engine, it must warm up without load, only after the temperature of the cooling water reaches 60 ° C, you can connect the load.

5.2 When working, the load should be increased and decreased gradually and never sharply.

5.3 When the engine is running, pay attention to oil pressure and temperature, cooling water temperature, charging current, as well as the color and smokiness of exhaust gases and unusual noises inside the engine. If you find, for example, overheating of the engine, black smoke from the exhaust pipe, knocking noises in the engine, etc., shut it down immediately, find the cause of the malfunction and correct it. Do not operate the engine with these problems as this may cause the engine to fail completely.

5.4 When the engine is running, pay attention to the oil and water hoses and their connectors. If any leaks are found, repair them immediately to prevent contamination of the work area.

5.5 New or overhauled engines can only be fully loaded after a 60-hour running-in period.

5.6 Do not run the diesel engine at idle for a long time.

5.7 The injection pump is adjusted at the factory before delivery, the user has no right to change the adjustments. If necessary, adjustments can be made on special equipment designed for this purpose.

6 Stop

6.1 Turn the stop lever to the stop position. After the engine has stopped, remove the key from the ignition switch and close the fuel tap.

6.2 Do not stop the engine suddenly when the cooling water has a high temperature.

6.3 Do not stop the engine by closing the fuel tank valve, as this may cause air to enter the oil passages.

6.4 At ambient temperatures below 5°C, if no antifreeze(tosol) is used, the cooling water must be drained so that the water will not rupture the cylinder block and water pump if it possibly freezes.

6.5 All detected faults must be corrected after each engine stop, and regular inspections must be carried out.

7 Safety and operating instructions

Do not operate the diesel engine unless you are familiar with the rules for operating it.

The engine can only be started after a complete pre-start preparation.

Pay attention to fire prevention, do not use an open flame in the vicinity of a running engine. If the engine is running near flammable material, a fire protection system must be installed on the exhaust manifold.

No dismantling or adjustment work may be performed on the engine while it is running, and the operator may not leave the workplace.

Do not leave the engine running if oil pressure is low or absent or if there is an unusual noise inside. If this is detected, the engine must be stopped immediately.

If the engine is running down, the stop knob should be used to stop the engine and check it. If the stop knob does not work, the engine can be stopped by closing the air inlet port.

Chapter IV Diesel Engine Maintenance

Periodic engine maintenance is an important part of proper engine operation. This will keep the engine in good technical condition for a long time and prolong its service life.

Engine maintenance is divided into:

1. Daily (after 8...10 hours of operation)
2. Maintenance of the first stage (field of accumulated 50 operating hours)
3. Second stage maintenance (field of accumulated 1000 hours of operation)
4. Maintenance during winter operation

1. Daily maintenance

1.1 Check oil level in crankcase sump, air filter oil pan, if used, in power transmission, if oil level is too high, find the reason and eliminate it, if the level is insufficient, add the required amount of oil.

1.2 Check the coolant level in the radiator; if the coolant is low, top up. If the ambient temperature is less than 5°C and water is present, drain the water after stopping the engine.

1.3 Check and tighten bolts and nuts if necessary, and repair oil, water and air leaks.

1.4 When operating the engine in a dusty area, use compressed air to clean the air filter element.

1.5 Remove any dirt, dust, or oil residue from the outside of the engine.

1.6 With the engine running, listen carefully to the internal noises, pay attention to the color of the exhaust gases, and if you find problems, fix them.

2 Maintenance of the first stage

2.1 Perform daily maintenance items

2.2 Flush the oil filter element with clean fuel. Clean the centrifugal oil filter in one service.

2.3 Clean dust from the air filter element as well as the filter housing itself. Change the oil in the oil bath of the air filter.

2.4 Check and adjust the fan belt tension.

2.5 Fill the water pump bearing with grease.

2.6 Check all engine parts and adjust them if necessary.

2.7 After completing maintenance, start the engine and check its operation and correct any malfunctions.

3 Second stage maintenance

3.1 Perform first stage maintenance items.

3.2 Change the oil, clean the sump and oil intake.

3.3 Clean the oil filter and replace the filter element.

3.4 Change the oil in the air compressor.

3.5 Clean the fuel tank, fuel pump screen and fuel line, and flush the fuel filter element with clean fuel.

3.6 If the engine has a turbocharger, clean the turbocharger air pump and also check the fastening of moving parts.

3.7 Blow out the alternator with warm compressed air. Check all parts and replace defective parts.

3.8 Check and adjust the valve clearances.

3.9 Check injector opening pressure and fuel spray quality and adjust if necessary.

3.10 Fill the clutch fill holes with grease and check the clearance between the release lever and the release bearing.

3.11 Check and adjust the working clearance between the open contacts and the steel core clearance in one maintenance.

4 Maintenance of the third stage

4.1 Perform second stage maintenance items.

4.2 Clean the cooling system.

4.3 Clean the oil cooler.

4.4 Replace the air and fuel filter elements.

4.5 Remove and inspect the cylinder head. Check the valve seals, remove any carbon deposits, and polish the valves if necessary.

4.6 Check the tightness of the cylinder head bolts, main bearing bolts, and connecting rods. If necessary, tighten to the proper torque.

4.7 Check the water pump, replace the grease, replace the water seal if necessary.

4.8 Check alternator, starter, clean, replace worn parts and fill with fresh grease.

4.9 Check and adjust the injection pump, adjust the advance angle of fuel injection,

4.10 Check the air compressor, bushings and valves, and clean the fouling.

4.11 Check the clutch, clean internal dust and oil deposits and replace the grease.

4.12 Check the turbocharger, clean parts, remove fouling and check for free rotation of the rotor.

5 Maintenance in winter

If the ambient temperature can drop below 5°C, special engine maintenance must be performed.

5.1 Winter grades of oil and fuel must be used and the moisture content of the fuel must be monitored to prevent ice from clogging the fuel line.

5.2 It is advisable to fill the system with antifreeze or to drain the cooling water if its temperature drops below 40...50°C.

5.3 During the cold season, it is recommended that the diesel engine (or vehicle) not be left outdoors, and that hot cooling water be poured to warm up the engine when starting.

Chapter V Troubleshooting

1. Engine does not start

1.1 Faulty fuel system(1) The fuel system is clogged

(2) Air plug in the fuel system

(3) Fuel pump faulty or intermittent operation

(4) Injector does not atomize fuel

1.2 Insufficient compression

(1) Piston rings or cylinder liners worn

(2) Cocked piston rings

(3) Valve not tightly seated

(4) Low temperature at the end of compression

1.3 Faulty electrical devices

(1) Battery discharged

(2) Poor electrical connections

(3) Starting motor does not rotate or rotates slowly

(4) Starter clutch slipping

(5) Starter pinion does not engage with flywheel

2. Unstable engine operation

(1) Fuel system malfunction

(2) There is too much water in the fuel

(3) Fuel leak in the fuel line

(4) Controller not working properly

(5) Cylinder loses compression

(6) Unequal fuel supply to different cylinders

(7) Unequal fuel supply to different cylinders by the injection pump

1.1(1) Disassemble and clean

(2) Remove air from the system by pumping the system, check for fuel and air leaks in the fuel line.

(3) Check and repair

(4) Check and adjust or replace needle valve if necessary

1.2

(1) Check and replace worn parts

(2) Clean

(3) Valve spring broken or loose, improper valve clearance, poor valve seal - troubleshoot

(4) Low ambient temperature, use heated startup

1.3

(1) Charge the battery

(2) Check and retighten connections

(3) Check the starting motor

(4) Check and repair the starter clutch

(5) Locate and repair the fault

1. Perform checks (1)...(4) para. 1.1

2. Check the fuel humidity

3. Check and repair leaks

4. Check and adjust

5. Check cylinder-head bolt tightening torque and gasket

(1) Check and adjust(2) Check fuel spray quality, replace valve if necessary(3) Check and replace

- (8) Injector sprays poorly
- (9) Injector pump plunger is worn or spring is broken

Not enough output power or it drops sharply

- | | |
|--|---|
| (1) Air filter is clogged | (1) Clean or replace filter element |
| (2) Valve spring or tappet is broken | (2) Check and replace |
| (3) Incorrect valve clearance | (3) Check and adjust |
| (4) Insufficient compression | (4) See para. 1.2 |
| (5) Fuel advance angle is incorrect | (5) Check and adjust |
| (6) There is air in the fuel system or a clogged fuel line | (6) See (1)...(3) in 1.1 |
| (7) Insufficient fuel supply | (7) Check injection pump plunger and fuel discharge valve |
| (8) Injector does not spray fuel well | (8) Check, clean and adjust pressure |
| (9) Regulator not working properly | (9) Check and repair the regulator |
| (10) Engine overheated | (10) Check and repair cooling system, remove deposits |
| (11) Too much soot in the engine | (11) Delete it |
| (12) Output manifold fails | (12) Find the cause and fix it |

4. Abnormal engine noise

- | | |
|---|---|
| (1) Rhythmic and distinct metallic knocking in the cylinder caused by too early fuel injection into the cylinder | (1) Adjust the advance angle of the fuel injection |
| (2) Muffled and indistinct cylinder noise caused by too early fuel injection into the cylinder | (2) Adjust the advance angle of the fuel injection |
| (3) Rattle in cylinder after engine start-up, caused by too much clearance between piston and engine liner, noise decreases after engine warms up | (3) Check cylinder clearance, replace piston or liner if necessary. |
| (4) Distinct and sharp sound, especially at idle, caused by too much clearance between piston pin and pin bore | (4) Replace the parts, ensuring the required clearance |
| (5) Engine knocking at high RPM, muffled and heavy at low RPM, caused by too much clearance between the main bearing and the connecting rod bearing | (5) Replace the parts, ensuring the required clearance |
| (6) Noise when idling due to too much axial crankshaft clearance | (6) Replace the backing plate, ensuring the required clearance |

(7) Random noise or light and rhythmic knocking under the cylinder head cover caused by a broken valve spring, deformed tappet, too much valve clearance, etc. (7) Replace parts, adjust valve clearance

(8) Metal knocking near cylinder head when piston touches valve (8) Check valve clearance and gear marks

(9) Knocking in gearbox at high rpm caused by too much clearance (9) Check pinion clearance, replace if necessary

5. Abnormal smoky exhaust When the engine is running normally, the color of the exhaust is slightly gray; when the load is briefly increased, the exhaust becomes dark gray. When the exhaust is blue, white or black, it is considered abnormal. Blue indicates oil combustion, white indicates fuel in the cylinder is not burning completely or there is water in the cylinder, and black indicates too much fuel in the cylinder.

5.1 Blue smoke

(1) Oil leak, piston rings improperly installed, coked or badly worn (1) Check piston rings and troubleshoot

(2) The gap between the valve and the pipe opening is too large (2) Replace parts and set correct clearance

5.2 White smoke

(1) Poor fuel atomization, presence of fuel droplets (1) Check injector pressure and needle valve seal, adjust, clean or replace

(2) Too much water in the fuel (2) Check the fuel quality

(3) Water has entered the cylinder (3) Check cylinder seal, check for water leakage in cylinder head and cylinder liner, repair or replace.

5.3 Black smoke

(1) Motor is overloaded (1) Adjust to the required load

(2) Injection of too much fuel (2) Adjust the fuel supply by the fuel injection pump

(3) Fuel injection too late (3) Adjust the fuel advance angle

(4) Incorrect valve clearance or bad valve seal (4) Adjust valve clearance and seal, correct fault

(5) Air filter is clogged (5) clean the filter element

6. Insufficient oil pressure

(1) Oil pressure gauge defective or clogged connection (1) Replace the pointer or clean the tube tube

(2) There is too little oil in the crankcase sump	(2) Fill the oil to the required level
(3) Oil too thin	(3) Check the oil grade, if the fuel is not in it, if its temperature is too high, eliminate the cause
(4) Master and idler gears of the oil pump are worn	(4) Replace the gears
(5) Oil intake strainer and oil filter element clogged	(5) Clean or replace
(6) Broken spring on pressure limiting valve and pressure control valve	(6) Check and replace
(7) Oil passage blocked or leaking oil	(7) Check and correct
(8) The clearance between the bearings is too large	Check and set the required
7. Oil temperature too high	
(1) Motor is overloaded	(1) Adjust the load
(2) Not enough oil or too much oil	(2) set the required oil level
(3) Too much leakage through piston rings	(3) Replace piston rings or cylinder liner
(4) Oil filter is clogged or dirty	(4) Check and clean
8. Coolant temperature too high	
(1) Temperature gauge or sensor defective	(1) Check and replace
(2) Low cooling water level	(2) Fill with water and clear the water passages of air
(3) Water flow is too weak	(3)
1. Low water pump capacity	1. Check water impeller clearance, adjust drive belt tension
2. Too many deposits in the engine	2. Remove deposits
(4) Low efficiency of the water cooler	(4) Clean the radiator and remove deposits
(5) Motor is overloaded	(5) Adjust the load
9. Injection pump is defective	
1. No fuel supply	1
(1) Fuel pump defective	(1) See paragraph 10.
(2) Fuel filter or fuel line is clogged	(2) Clean or replace
(3) There is air in the fuel line	(2) Release the air
(4) Output valve spring broken	(4) Replace the spring
2 Uneven fuel supply	
(1) There is air in the fuel line	(1) Release the air

- (2) Broken outlet valve spring
- (3) Sealing surface is worn out
- (4) Plunger worn or broken spring
- (5) Plunger clogged with dirt
- (6) Incoming fuel pressure is irregular

- (2) Replace the spring
- (3) Repair or replace
- (4) Replace parts
- (5) Clean
- (6) Check the fuel pump and filter

3 Insufficient fuel supply

3

- (1) Leak in the fuel tap
- (2) Leak in the fuel line connector
- (3) Plunger is worn out

- (1) Replace parts
- (2) Tighten the connector
- (3) Replace parts

10 Insufficient fuel supply to the fuel pump

- 1. Broken non-return spring or bad valve seat seal
- 2. the piston is worn out
- 3. Fuel inlet tube leaking or clogged

- 1. Replace spring or repair check valve
- 2. Replace the piston
- Check the tube for leaks, tighten the screw, clean the tubes

11 Injector malfunction

1. Weak jet or no jet

- (1) Air in the fuel line
- (2) Blocked needle
- (3) Needle valve loose
- (4) Large leakage in the fuel system
- (5) Abnormal fuel supply by the injection pump

- (1) Remove the air
- (2) Repair or replace
- (3) Replace
- (4) Tighten connector or replace parts
- (5) Check the fuel supply by the injection pump

2. Pressure in the injector is too low

Pressure control washer is worn

Add a washer of the desired thickness

3. Pressure in the injector is too high

- (1) Blocked valve needle
- (2) Injection port clogged
- (3) Pressure washer too thick

- (1) Clean or replace
- (2) Clean
- (3) Set the desired

4. Too much fuel leakage

- (1) Blocked valve needle
- (2) Blocked needle valve
- (3) Pressure cap loose or broken

- (1) Repair or replace
- (2) Clean or replace
- (3) Tighten, replace parts

(4) Fuel line inlet and outlet connector screw loose (4) Tighten, replace parts

5. Poor fuel atomization

(1) Needle valve defective or worn (1) Replace

(2) Bad needle valve seat (2) Repair or replace

(3) Needle valve blocked (3) Clean or replace

12 Controller malfunction

1. Unsustainable speed

(1) Axial play of camshaft too large (1) Adjust

(2) Too much irregularity in the fuel supply to the cylinders (2) Adjust

(3) Weight assembly installed incorrectly, too much oscillation of hammer arm shaft (3) Recheck and reassemble

(4) Fuel cock worn or badly sealed (4) Repair or replace

2. Idle speed too high

(1) The work handle does not fall into place (1) Check and adjust

(2) Toothed rack not flexible (2) Adjust or replace

3. Floating speed

(1) Broken speed adjustment spring (1) Replace the spring

(2) Hammer knot loose (2) Check and retighten

(3) Too much friction in the regulator (3) Repair or repair

(4) Axial clearance in the injection pump camshaft too large (4) Adjust

4. The engine is running out of power

(1) Toothed rack not flexible (1) Adjust or replace

(2) Poor lubrication, distributor shaft sleeve is burnt (2) Check and replace

(3) Hammer knot loose (3) Check and retighten

13 Engine suddenly stops

1. The crankshaft cannot be turned after the engine has stopped

(1) Crankshaft jammed in liners (1) Check, replace parts

(2) Piston jammed in the cylinder liner (1) Check, replace parts

2. The crankshaft can be turned easily

(1) There is air in the fuel system (1) Bleed the air

- (2) The fuel system is clogged
 - (3) Air filter is clogged
- 14 The charging alternator is defective**

- (2) Clean
- (3) Perform maintenance on the filter

1. No charging at all

- (1) Circuit is open or short-circuited, circuit is not connected correctly
- (2) Alternator tooth is loose, rotor circuit is broken, brushes are loose
- (3) Silicon rectifiers are defective

- (1) Check the circuit
- (2) Repair or check
- (3) Replace

2. Insufficient or unstable charging

- (1) Poor brush contact, insufficient spring pressure, oil on the contact ring
- (2) Drive V-belt loose
- (3) Breakage in some silicon diodes

- (1) Check and repair
- (2) Adjust the belt tension
- (3) Replace

3. unusual sound when working

- (1) Alternator bearings are worn out
- (2) Bad installation
- (3) Short circuit in stator or parts are squealing

- (1) Replace
- (2) Adjust
- (3) Repair

15 Starting motor defective

1. Starter does not work

- (1) Poor contact in connectors
- (2) Battery discharged
- (3) Bad contact in the brushes
- (4) Broken wire inside the starter

- (1) Clean and tighten connectors
- (2) Charge
- (3) Clean the contact surface of the manifold
- (4) Repair

2. Starter rotates slowly

- (1) Bearings are worn out
- (2) Poor brush fit
- (3) Poor contact in connectors
- (4) Bad contact in the switch
- (5) Low battery or low capacity
- (6) Clutch slipping

- (1) Replace
- (2) Clean the contact surface of the manifold
- (3) Clean and tighten connectors
- (4) Check the switch
- (5) Charge or replace with a higher capacity battery
- (6) Repair the coupling

16 Controller malfunction

1. No electricity is generated

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| (1) Excitation voltage too low | (1) Check and adjust |
| (2) Bad contacts | (2) Check and correct |
| (3) Worn relay coil, bad contact | (3) Repair |

2. Insufficient or unstable charging

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| (1) Excitation voltage too low | (1) Check and adjust |
| (2) Dirty contacts | (2) Clean |

17 Turbocharger defective

1. Engine power drops

- | | |
|---|---------------------------|
| (1) Dirty air filter or air pump | (1) Clean |
| (2) Leak in air pump connector | (2) Tighten the connector |
| (3) Leak in the air intake connector | (3) Tighten |
| (4) Turbine air intake clogged or dirty | (4) Clean |
| (5) Floating bearing is worn out | (5) Replace |

2. Black or blue smoke

- | | |
|--|----------------------|
| (1) Dirty air filter or air pump | (1) Clean |
| (2) Height or temperature too high | (2) Adjust the power |
| (3) Turbocharger fuel return line is clogged | (3) Clean |

Abnormal noise inside the turbocharger

- | | |
|---|-------------------------------------|
| (1) Knocking sound | (1) Check and repair |
| (2) Foreign bodies in impeller or impeller worn out | (2) Disassemble, inspect and repair |
| (3) Sealing ring is burned | (3) Replace |

4. The rotor does not rotate smoothly

- | | |
|--|-------------|
| (1) Turbocharger leakage caused by fouling | (1) Clean |
| (2) Floating bearing is worn out | (2) Replace |
| (3) Overheating caused by deformation of parts | (3) Replace |
| (4) Poor dynamic balance | (4) Replace |

18 Air compressor malfunction

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Performance degradation due to exhaust valve fouling, broken valve liner or cylinder liner wear | 1. clean the soot, replace the parts |
|--|--------------------------------------|

2. Oil mixing due to piston ring failure, cylinder liner wear or clogged oil return line

2. clean and repair or replace

Abnormal sound during operation due to shaft or bearing wear or piston touching the cylinder head

3. Check and repair, clean fouling, replace parts

19 Clutch malfunction

1. The clutch is slipping

(1) Friction disc worn or burned

(1) Replace the disk

(2) Friction plate is oily

(2) Clean friction disc, pressure plate and flywheel

2. The coupling does not fully disengage

(1) Pressure arm is worn out

(1) Change on time

(2) Adjustment plate is worn

(2) Change on time

(3) Connecting disc is worn out

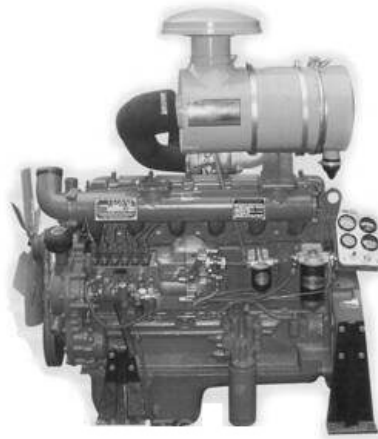
(3) Change on time

(4) Hole for disengagement sleeve pin or lever shaft pin is worn

(4) Change on time

PL

Instrukcja obsługi i konserwacji silnika wysokoprężnego "Ricardo"



Instrukcja obsługi i konserwacji _

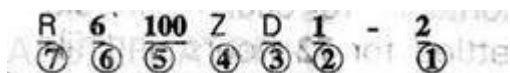
Wyprodukowano w Chinach

Przedmowa

Silnik wysokoprężny serii R jest czterosuwowym, pionowym, chłodzonym wodą, rzędowym silnikiem wysokoprężnym z bezpośrednim wtryskiem i dużą prędkością obrotową. Silnik wysokoprężny tej serii został opracowany w Anglii specjalnie dla naszego kraju przez firmę Ricardo Consulting Engineers Co. Został pierwotnie zaprojektowany i zbudowany przez Ricardo Consulting Engineers Co. we współpracy z Weifang Diesel Engine Works. Jest to produkt nowej generacji w miejsce dotychczas produkowanego. Ten silnik wysokoprężny ma dużą moc, oszczędność i łatwy rozruch, gdy temperatura otoczenia przekracza 10°C, silnik można łatwo uruchomić bez podgrzewania. Czas pracy przed pierwszym remontem - 8000 godzin. Jego niezawodność i żywotność jest na poziomie podobnych silników światowej klasy.

Silniki wysokoprężne serii R obejmują 8 typów: cztero- i sześciocyldrowy o średnicy cylindra 100 mm, cztero- i sześciocyldrowy o średnicy cylindra 105 mm, a każdy typ ma dwa modele: wolnossący i doładowany. Seria R105 to seria R100 z cylindrami wywierconymi do 105 mm. Części obu serii są wymienne, z wyjątkiem tłoków, pierścieni tłokowych, sworzni tłokowych, tulei cylindrowych, uszczelnień cylindrowych i wysokociśnieniowych pomp paliwowych.

Silniki wysokoprężne serii R można łatwo dostosować do różnych urządzeń zgodnie z wymaganiami użytkowników. Mogą być wyposażone w pompę hydrauliczną do podnoszenia i kierowania, sprężarkę powietrza i pompę próżniową do hamowania i pełnego odbioru mocy z przedniego końca wału korbowego. Zmieniając odpowiednio niektóre części, silniki mogą być stosowane w samochodach ciężarowych, traktorach, małych jednostkach napędowych, maszynach przemysłowych, rolniczych, nawadniających, wiertniach itp. Moc różnych silników wysokoprężnych serii R wynosi 35...125 kW przy znamionowej prędkości obrotowej 1500...2800 obr./min. Silniki są oznaczone w następujący sposób:



1. Początkowy znak wyrażony numerem seryjnym
2. Symbol wersji wyrażony numerem seryjnym
3. Symbol zastosowania, wyrażony literą bez litery - zastosowanie uniwersalne; T - dla ciągników; G - do maszyn przemysłowych; Q - dla pojazdów; D - dla elektrowni
4. Symbol konstrukcyjny wyrażony literą Brak litery - silnik wolnossący, Z - silnik doładowany
5. Średnica cylindra (mm)
6. Liczba cylindrów
7. Symbol serii. Dostawa przez RICARDO

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona głównie dla silników uniwersalnych. W przypadku innych typów określone są tylko właściwości wyróżniające. W miarę rozwoju technologii i rozszerzania zakresu silniki będą się od czasu do czasu zmieniać i ulepszać, dlatego konkretny silnik może nieznacznie różnić się od opisanego w niniejszej instrukcji, o czym użytkownik powinien wiedzieć.

Uwaga

1. Operatorzy silników Diesla powinni zapoznać się z niniejszą instrukcją oraz konstrukcją silnika i bezwzględnie przestrzegać procedur obsługi i konserwacji, a w szczególności zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji.
2. Przed uruchomieniem silnika z pełnym obciążeniem przez pierwsze 60 godzin, silnik musi działać zgodnie z opisem w niniejszej instrukcji.
3. Nie wyłączaj natychmiast silnika, gdy woda chłodząca jest jeszcze gorąca, a także nie pozwól, aby silnik pracował na biegu jałowym przez długi czas.
4. Jeśli temperatura otoczenia jest niższa niż +5°C, po całkowitym zatrzymaniu spuść wodę chłodzącą z chłodnicy, chłodnicy oleju i silnika wysokoprężnego. Stała obecność wody w chłodnicy oleju jest niedopuszczalna.
5. Nigdy nie uruchamiaj silnika wysokoprężnego bez filtra powietrza, aby zapobiec przedostawaniu się niefiltrowanego powietrza do cylindrów.

6. Silnik musi być napełniony paliwem i olejem określonego rodzaju, do każdego rodzaju oleju należy używać oddzielnego czystego pojemnika. Przed użyciem olej należy odstawić na 72 godziny i przefiltrować.
7. Przeglądy i naprawy elementów elektrycznych silnika muszą być wykonywane przez wykwalifikowanego elektryka..

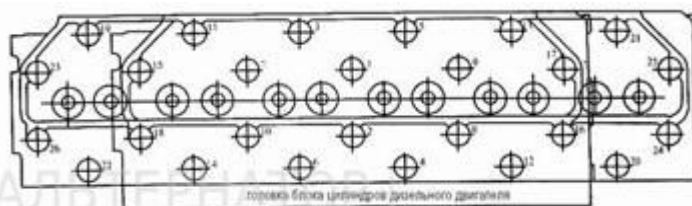
Rozdział II Główny elementy silnika Diesla

Głowica cylindra

Głowice cylindrów silników wysokoprężnych serii R100 i R105 są podobne. Głowica cylindra to pojedynczy odlew z niezależnymi otworami dolotowymi i wylotowymi po obu stronach. Wlot typu helikoidalnego. W celu zmniejszenia obciążenia cieplnego głowicy i spełnienia warunków ciśnieniowych, grubość ścianki głównej głowicy cylindrów różni się od grubości w obszarze otworów zaworowych i gniazda wtryskiwacza i jest chłodzona pompowaną wodą chłodzącą. Prowadnica zaworu i otwór gniazda wtryskiwacza są ściśle dopasowane do głowicy cylindrów. Pierścień gniazda zaworu jest wykonany z odlewu chromowo-molibdenowego odpornego na ciepło i zużycie.

Zawory wlotowe i wylotowe oraz gniazda zaworów są docierane podczas pracy, dlatego podczas demontażu i ponownego montażu silnika należy pamiętać o ich pierwotnym położeniu. Jeśli uszczelnienie między zaworem a gniazdem jest słabe, przed ponownym montażem wymagane jest docieranie i czyszczenie. Po dłuższej eksploatacji szerokość powierzchni styku gniazda zaworu może być większa niż 2,5 mm, powierzchnia może być uszkodzona lub nieokrągła, w takim przypadku gniazdo należy pogłębić lub wymienić w razie potrzeby. Podczas montażu należy podgrzać głowicę cylindrów do około 200 ° C, włożyć gniazdo zaworu, następnie pogłębić i zeszlifować jego powierzchnię styku, aby szerokość powierzchni styku wynosiła 1,3 ... 1,5 mm, głębokość opuszczenia zaworu musi wynosić 0,6 ... 1,0 mm.

Uszczelka miedziano-azbestowa jest zainstalowana między głowicą cylindrów a blokiem cylindrów. Głowica cylindrów mocowana jest do bloku za pomocą 18 (silnik 4-cylindrowy) lub 26 (silnik 6-cylindrowy) wytrzymałych śrub z utwardzonymi uszczelkami. Śruby głowicy cylindrów należy dokręcać równomiernie w trzech przejściach naprzemiennie w określonej kolejności z wymaganym momentem dokręcania (Rys. 1)



Ryż. 1. Kolejność dokręcania śrub głowicy cylindrów

2. Blok cylindrów i powiązane elementy

Blok cylindrów silników wysokoprężnych serii R z krótką osłoną i bez otworów bocznych. Główny kanał olejowy znajduje się po lewej stronie bloku cylindrów (patrząc od końca koła zamachowego), pompa wtryskowa, filtr oleju, filtr paliwa i chłodnica oleju znajdują się po tej samej stronie. Komora popychacza zaworów znajduje się po prawej

stroniebloku cylindrów, tam znajdują się wentylator skrzyni korbowej, alternator, rozrusznik, sprężarka powietrza i pompa hydrauliczna.

Utwardzone laserowo mokre tuleje cylindrowe są montowane na górze bloku cylindrów. Dla lepszego uszczelnienia wystają nieco ponad powierzchnię bloku cylindrów o około 0,05 ... 0,12 mm.

Łożysko główne w dolnej części bloku cylindrów jest w pełni podparte. Pokrywa łożyska głównego jest montowana poziomo za pomocą wieszaków po bokach bloku cylindrów i jest obrabiana razem z blokiem cylindrów, dlatego nie można jej wymienić na inną. Z tego powodu każda pokrywa łożyska głównego ma numer i trójkątny symbol, którego strzałka skierowana jest do przodu. Każda górna połowa łożyska głównego ma otwory olejowe. Łożyska wykonane są ze stopu aluminium ze stalowym tyłem. Luz między łożyskiem głównym a czopem wału korbowego nie jest regulowany. Jeśli z powodu zużycia luz ten przekroczy dopuszczalny limit, łożysko należy wymienić. Podczas dokręcania śrub łożyska głównego, co dwie śruby tego samego łożyska należy dokręcać stopniowo i naprzemiennie do określonego momentu obrotowego. Jeśli są utwardzone podkładki zabezpieczające przed poluzowaniem śrub, to śruby łożyska głównego nie mają podkładek ustalających.

3. Wał rozrządowy

Wał rozrządu silników wysokoprężnych serii R jest w pełni podparty, krzywki sprawne, przystosowane do każdej prędkości roboczej. Wałek rozrządu jest napędzany przez koło zębate rozrządu wału korbowego poprzez pośrednie koło zębate i wałek rozrządu. Na zębatkach rozrządu znajdują się oznaczenia, które należy wyrównać podczas montażu. Talerz jest zainstalowany między kołem zębatym wałka rozrządu a ramieniem, aby kontrolować luz na końcach wałka rozrządu.

Popychacz wykonany jest z utwardzanego żelazniku, którego dolna część jest hartowana i fosforanowana. Linia środkowa dźwigny popychacza odchyła się od linii środkowej krzywki o 2 mm, dzięki czemu popychacz może obracać się wokół własnej osi, dzięki czemu zużycie powierzchni jest równomierne. Teoretyczny schemat dystrybucji gazu pokazano na ryc. 2. W celu zagwarantowania normalnej pracy silnika Diesla, luzy zaworów dolotowych i wydechowych muszą mieścić się w dopuszczalnych granicach.

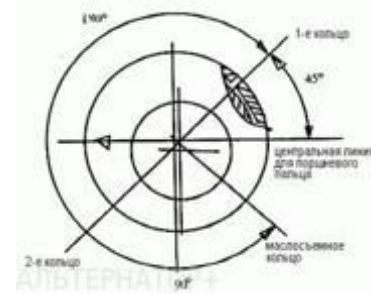


Ryc.2. Teoretyczny schemat dystrybucja gazu

4. Tłok i korbowód

Oprócz tłoka, pierścieni tłokowych i sworzni tłokowych, pozostałe części korbowodu, w tym łożysko korbowodu, są wymienne dla silników wysokoprężnych serii R100 i R105.

Każdy tłok silnika wysokoprężnego ma dwa pierścienie sprężarki i jeden zgarniacz oleju. Pierwszy pierścień dociskowy to chromowany pierścień żeliwny, który jest odporny na ścieranie w wysokiej temperaturze. Drugi pierścień jest stożkowy. Podczas montażu strona pierwszej i drugiej bieżni tłoka z napisem „góра” musi być skierowana do góry. Pierścień zgarniający olej jest częścią z wewnętrzną sprężyną śrubową. Podczas montażu pierścienia zgarniacza oleju okienko wewnętrznej sprężyny śrubowej zawierające sprężynę płaską musi znajdować się po przeciwnej stronie otworu. Podczas montażu tłoka zgarniacza oleju strzałka na górze tłoka powinna znajdować się po tej samej stronie, co oznaczenie „przednie” na korbowodzie, tj. Strzałka na górze tłoka musi być skierowana w stronę przodu silnika. Podczas montażu pierścieni tłokowych należy najpierw zamontować pierścień w tulei cylindrowej i sprawdzić szczelinomierzem, czy mieści się w dopuszczalnych granicach. Jeśli odstęp jest zbyt mały, zwiększ go pilnikiem. Pierścienie tłokowe muszą być ustawione względem siebie pod kątem 120°, a kierunek nie może pokrywać się z otworem sworznia tłokowego. Patrz ryc. 3. Podczas wkładania tłoka do cylindra pierścienie tłokowe, sworznie tłokowe, tuleje korbowodu i łożysko korbowodu muszą być dobrze nasmarowane. Silniki wysokoprężne serii R mają komorę spalania typu „ω” na górze tłoka, która jest pokryta grafitem pokrytym cyną. Tłok wysokoprężny serii R o dużej wytrzymałości — tłok z kontrolowanym rozszerzaniem termicznym z kołnierzem inkrustowanym blachą stalową skierowanym w stronę dyszy chłodzącej.



Ryż. 3. Szczelina otwarcia tłoka pierścienie w tulei cylindrowej

Sworznie tłokowy jest w pełni pływający, może obracać się w otworze w określonej temperaturze roboczej, co powoduje jego równomierne zużycie. Gdy jest zimny, ściśle przylega do otworu. Dlatego podczas montażu i demontażu sworznia tłokowego tłok należy podgrzać do temperatury 80 ... 90 ° C. Montaż sworznia tłokowego na zimno jest zabroniony, w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia otworu sworznia. Sworznie tłoka musi być przesunięty o 1 mm do wolnej płaszczyzny od środka tłoka, aby zmniejszyć stukanie tłoka.

Korpus korbowodu i pokrywa korbowodu są ustawione jednym zębem i oznaczone numerem po tej samej stronie, numery należy zapisać podczas montażu. Mała tuleja końcowa korbowodu jest owinięta materiałem bimetalicznym, otwory olejowe na tulei muszą być odpowiednio wyrównane z otworem olejowym na górze małego końca korbowodu, aby nasmarować sworznie tłokowy i tuleję. Śruby korbowodu muszą być dokręcane równomiernie z podanym momentem obrotowym, śruby korbowodu są samoblokujące przez tarcie. Różnica masy korbowodów dla jednego silnika wysokoprężnego nie powinna przekraczać 12 g, a tłoków z korbowodami nie powinna przekraczać 20 g.

Łożysko korbowodu silnika wysokoprężnego serii R jest zwykle wykonane z miedzi ołowiowej na stalowej podstawie. Szczelina między panewką łożyska a szyjką wału nie jest regulowana, jeśli zużycie przekracza dopuszczalną granicę, należy wymienić panewkę łożyska.

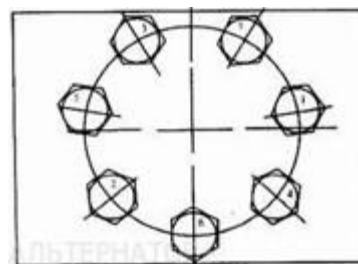
5. Wał korbowy i koło zamachowe

Wał korbowy jest wykonany z żeliwa sferoidalnego QT800-3 i jest w pełni podparty. Cała powierzchnia czopów wału jest hartowana lub azotowana w celu zwiększenia odporności

na zużycie. W 6-cylindrowych, wysokoobrotowych, wysokoobrotowych silnikach wysokoprężnych wał korbowy jest wykonany ze stali nr 45, a czop wału głównego i czop korbowodu są utwardzane indukcyjnie.

Przód i tył mają gumowe uszczelnienie olejowe konstrukcji ramy. Istnieją dwa sposoby podłączenia przedniego końca wału korbowego, pierwszy jest wielowypustowy dla pełnej mocy, drugi za pomocą płaskiego klucza. Jeśli wymagana jest pełna przystawka odbioru mocy z przodu, połączenie wielowypustowe i odlewane koło pasowe muszą być dopasowane. W przeciwnym razie należy użyć klucza płaskiego i obrotowego koła pasowego. Aby zmniejszyć moment obrotowy wału korbowego i hałas silnika, w razie potrzeby można zastosować tłumik momentu obrotowego z formowanej gumy.

Koło zamachowe jest ustawione za pomocą sworzni tocznych i przymocowane do tylnego końca wału korbowego siedmioma śrubami o wysokiej wytrzymałości. Śruby koła zamachowego należy dokręcać stopniowo w kolejności pokazanej na rys. 4. Śruby koła zamachowego są samozabezpieczające z podkładkami śrubowymi, Uszczelki wykonane są ze stali utwardzanej dyfuzyjnie nr 15.



Ryc.4. Kolejność dokręcania śrub koła zamachowego .

Po zewnętrznej stronie koła zamachowego zastosowano TDC, a także skalę 0 ... 30 ° do regulacji kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa. Każda kreska skali odpowiada kątowi obrotu wału korbowego o 1 stopień. W niektórych modelach silników TDC jest nakładany na koło pasowe wału korbowego od końca wału korbowego.

6. System przenoszenia mocy

Odbiór mocy odbywa się poprzez przekładnię pasową i skrzynię biegów.

Wał korbowy ma dwa koła pasowe typu A do napędzania pompy wodnej i generatora. Do ich napędzania stosuje się różne paski klinowe, ponieważ pompa wodna i generator znajdują się w różnych miejscach. Napinanie pasków klinowych odbywa się za pomocą mechanizmu napinającego. Podczas naciskania palcem normalnie napiętego paska klinowego jego ugięcie powinno wynosić 10 ... 15 mm.

Koło zębate wałka rozrządu wału korbowego napędza pośrednie koło zębate, które napędza koła zębate wałka rozrządu, pompy wtryskowej i pompy oleju. Koło zębate rozrządu wału korbowego może w razie potrzeby obracać koła zębate pompy powietrza i pompy hydraulicznej. Koło zębate pompy hydraulicznej może napędzać przednią i tylną pompę hydrauliczną lub jedną z nich.

7 Systemy dolotowe i wydechowe

7.1 Przewód wlotowy

Główną konstrukcją rury wlotowej silników wysokoprężnych serii R jest rura z otworami środkowymi z otworami na obu końcach, rura z otworem środkowym może być dwójakiego rodzaju: pojedynczy otwór i podwójny otwór.

Przewód wlotowy jest aluminiowa, z jednego bloku. Jest on podłączony do filtra powietrza turbosprężarki za pomocą złącza wlotowego.

7.2 Rura wydechowa

Rura wydechowa silników wysokoprężnych serii E jest odlewana z jednego bloku. Jest on połączony z tłumikiem i obudową turbiny turbosprężarki poprzez złącze wydechowe i inne części. Rura jest dwojakiego rodzaju: do silników wolnossących i doładowanych. Rura wydechowa w silnikach wolnossących jest dwojakiego rodzaju: z otworem centralnym i z otworami końcowymi. Rura wydechowa w silnikach z doładowaniem jest dwojakiego rodzaju w zależności od typu turbosprężarki: z dwoma otworami przy zastosowaniu doładowania impulsowego i jednym otworem przy zastosowaniu doładowania stałego.

7.3 Filtr powietrza

Gdy silnik wysokoprężny pracuje, potrzebuje czystego i świeżego powietrza z filtra powietrza, aby zmniejszyć zużycie tulei cylindrowych, tłoków, pierścieni tłokowych, zaworów i innych części.

Silniki wysokoprężne serii R, z wyjątkiem jednego lub dwóch typów, są dostarczane z filtrami OEM z jednym lub dwoma papierowymi wkładami filtracyjnymi.

7.4 Tłumik

Aby zmniejszyć hałas i poprawić środowisko pracy operatora, silniki wysokoprężne serii R są wyposażone w tłumiki. Gazy spalinowe silnika wysokoprężnego są rozprężane przez otwory wewnętrznych rur tłumika, a hałas jest redukowany. Jeśli tłumik jest zatkany, moc wyjściowa silnika spadnie. Dlatego tłumik należy okresowo czyścić z osadów sadzy i rdzy, zgodnie z warunkami pracy silnika wysokoprężnego.

Tłumiki do cztero i sześciocylindrowych silników wysokoprężnych mają taką samą konstrukcję, różnią się tylko wymiarami, przewody łączące mogą być przedłużone lub przygotowane przez użytkownika.

Tłumiki do silników wysokoprężnych serii R można montować poziomo lub pionowo, w zależności od konkretnych wymagań.

7,5 Turbosprężarka

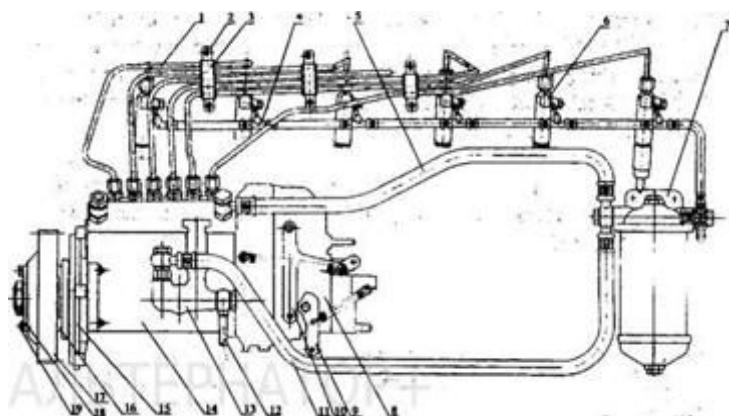
W silnikach wysokoprężnych serii R turbosprężarka jest montowana między rurami dolotowymi i wydechowymi silnika wysokoprężnego z naturalnym wlotem powietrza. Za pomocą turbiny turbosprężarka przetwarza energię spalin silnika Diesla na energię mechaniczną obracającego się wirnika, który z dużą prędkością obraca wentylator, który spręża świeże powietrze pochodzące z filtra powietrza, a następnie dostarcza je do cylindry. Jednocześnie cylindry są napełniane większą ilością powietrza, co pozwala spalić więcej paliwa, przy jednoczesnym zwiększeniu mocy silnika..

Turbosprężarka jest zintegrowana z jednoportową obudową turbiny o stałym ciśnieniu lub dwuportową obudową turbiny impulsowej, zespołem turbiny, wirnikiem wentylatora, obudową wentylatora itp.

Turbosprężarka jest maszyną szybkoobrotową, jej prędkość obrotowa będzie bezpośrednio wpływać na szybkość doładowania silnika Diesla. Aby zapewnić normalną pracę silnika wysokoprężnego, olej smarujący dostarczany do turbosprężarki musi być filtrowany przez filtr dwustopniowy. Konserwację turbosprężarki należy przeprowadzać ściśle według instrukcji obsługi turbosprężarki. Wentylator należy regularnie czyścić zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi. Turbosprężarka musi być demontowana i ponownie montowana przez wykwalifikowany personel. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe dokręcenie przeciwnakrętki na końcu wentylatora, znaki na nakrętce muszą pokrywać się ze znakami na śrubie wału wirnika i wirnika wentylatora. Jest to konieczne do utrzymania wyważenia wirnika i normalnej pracy.

8. Układ paliwowy

Układ paliwowy pokazano na rys. 5.



Rys. 5. Układ paliwowy

1. Wysoki rurociąg doprowadzający paliwo do wtryskiwaczy
2. Zacisk rurowy
3. Gumowa uszczelka
4. Przewód powrotu paliwa do wtryskiwacza
5. Przewód doprowadzający paliwo do pompy wtryskowej
6. Wtryskiwacz
7. Filtr paliwa
8. Regulator
9. Zatrzymaj uchwyt
10. Pokrętko regulacji prędkości
11. Przewód doprowadzający paliwo do filtra paliwa
12. Przewód doprowadzający paliwo do pompy paliwowej

13. Pompa paliwowa
14. Pompa wtryskowa
15. Śruba mocująca pompę wtryskową
16. Kompensator fazy
17. Koło zębate pompy wtryskowej
18. Osłona koła zębatego pompy wtryskowej
19. Śruba

Gdy silnik pracuje, paliwo ze zbiornika paliwa dostarczane jest przez pompę paliwową do filtra paliwa, gdzie jest filtrowane, po czym trafia do pompy wtryskowej, skąd jest dostarczane pod ciśnieniem do wtryskiwacza przez przewód wysokiego ciśnienia rura. Gdy ciśnienie wzrośnie na tyle, aby otworzyć zawór iglicowy wtryskiwacza, paliwo jest wtryskiwane do komory spalania w postaci rozpylonej. Po wtrysku ciśnienie ponownie spada, zawór iglicowy zamyka się pod działaniem sprężyny, a paliwo przestaje płynąć do cylindra.

Nadmiar paliwa z pompy paliwowej niewykorzystany w pompie wtryskowej i niewtrysnięty do cylindra wraca z powrotem do zbiornika paliwa.

8.1 Pompa paliwowa

Zadaniem pompy paliwowej jest napełnienie przewodu niskiego ciśnienia paliwem. Aby utrzymać stałe ciśnienie, tłok pompy paliwowej jest wyposażony w automatyczny regulator typu. Kiedy ciśnienie w rurze niskiego ciśnienia staje się wyższe niż to konieczne, działa na sprężynę powrotną, stopniowo odsuwając tłok od popychacza, zmniejszając w ten sposób ilość dostarczanego paliwa lub całkowicie zatrzymując dopływ.

Pompa ręczna służy do wstępnego napełnienia przewodu paliwowego paliwem i usunięcia z niego powietrza. Gdy silnik nie pracuje, nakrętka uchwyty musi być dokręcona.

8.2 Filtr paliwa

Aby spełnić różne wymagania, dostępne są trzy typy filtrów paliwa: CS0708B1, CS0712B1, C0810S, jednostopniowy i CO810S, dwustopniowy.

Zadaniem filtra jest usunięcie drobnych zanieczyszczeń z paliwa w celu zmniejszenia zużycia części układu wysokiego ciśnienia i wtryskiwacza.

Po filtracji brud pozostaje na zewnętrznej powierzchni filtra. Wkład filtra wykonany z bibuły filtracyjnej wymaga regularnej konserwacji i wymiany. W filtrach paliwa z miską olejową wodę z miseczki należy regularnie spuszczać.

8.3 Pompa wysokociśnieniowa

Dostępne są pompy wysokociśnieniowe typu A - wszystko w jednej obudowie. Ilość paliwa dostarczanego przez pompę wysokiego ciśnienia jest regulowana fabrycznie. Nie otwierać pokrywy wziernika pompy wysokiego ciśnienia w celu regulacji nurnika w celu zmiany ilości paliwa podawanego do cylindra. W razie potrzeby podobną operację należy przeprowadzić na stanowisku do badań wysokociśnieniowych.

8.4 Regulator

Zastosowano pełnozakresowy, mechaniczny regulator RSv. Samochodowe silniki Diesla wyposażone są w pełnozakresowe regulatory bipolarne typu RFD.

8.5 Wtryskiwacz

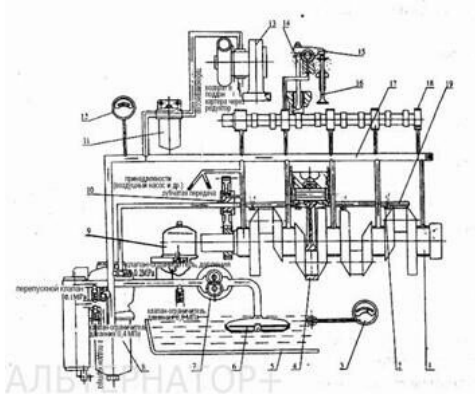
Zadaniem wtryskiwacza jest wstrzyknięcie rozpylonego paliwa do komory spalania w określonym momencie i zmieszanie rozpylonego paliwa z powietrzem w celu całkowitego spalania.

Silniki wysokoprężne serii R wykorzystują wtryskiwacze serii J i serii S, z których oba są lekko obciążone sprężyną i mają małą bezwładność. Części współpracujące zaworu iglicowego wtryskiwacza to długie otwory, R100 wykorzystuje część współpracującą z 4 otworami $\text{AE}0,27$ mm, a R105 używa 4 otworów $\text{AE}0,30$ mm. Po wtrysku paliwo musi być równomiernie rozpryskane, wtrysk musi być zakończony natychmiast bez kolejnych kropeł i wycieków. W przypadku nierównomiernego rozpylania paliwa należy sprawdzić i wyregulować wtryskiwacz na stanowisku wysokociśnieniowym. Ciśnienie otwarcia wtryskiwacza powinno wynosić 20 (+1) MPa, w przeciwnym razie konieczna jest regulacja uszczelki, zwiększenie grubości uszczelki o 0,1 mm zwiększa ciśnienie otwarcia o około 1 MPa.

Części współpracujące z zaworem iglicowym nie są wymienne, nigdy nie należy ich myć podczas montażu. Zawory iglicowe serii J i S są również niezamienne, nie dotyczy to całkowicie zmontowanych zespołów. Wtryskiwacz montowany jest na głowicy cylindrów za pomocą podkładek miedzianych, co gwarantuje jego prawidłowe dokręcenie..

9. Układ smarowania

Smarowanie silnika odbywa się pod ciśnieniem wraz z natryskiem olejowym. Układ smarowania pokazano na rys. 6.



Ryż. 6 Schemat smarowania systemu

1. Wał korbowy i łożysko
2. Dysza wtryskowa
3. Wskaźnik temperatury oleju
4. Zespół tłoka i korbowodu
5. Miska olejowa
6. Pobieranie oleju
7. Pompa olejowa
8. Filtr oleju i chłodnica oleju
9. Odśrodkowy filtr oleju typu obejściowego
10. Wałek biegu jałowego i tuleja
11. Filtr dokładny oleju
12. Wskaźnik ciśnienia oleju
13. Turbosprężarka
14. Popychacz zaworu, popychacz zaworu
15. Wahacz i wałek wahacza
16. Zawór i prowadnica zaworu
17. Główny przewód olejowy
18. Wałek rozrządu i tuleja
19. Przewód olejowy do chłodzenia wtrysku tłoka

Olej jest zasysany do pompy olejowej przez wlot oleju i wchodzi do głównego przewodu olejowego po schłodzeniu i przefiltrowaniu. Olej docierający do bloku cylindrów jest dostarczany do łożysk głównych, łożysk korbowodu, tulei wałka rozrządu, pompy wysokiego ciśnienia, sprężarki powietrza, pompy próżniowej. Olej przepływa przez tuleje wałka rozrządu, pompę wysokiego ciśnienia, sprężarkę powietrza, pompę próżniową. Olej przepływający przez tuleje wałka rozrządu przepływa przez kanały olejowe w bloku cylindrów i wardze cylindrów, smarując mechanizm rozrządu. Tłok, sworzeń tłokowy, tuleja cylindrowa są smarowane przez rozpylony olej z łożysk.

W silnikach z doładowaniem w bloku cylindrów znajduje się specjalny kanał olejowy do chłodzenia tłoka, olej jest wtryskiwany do tłoka przez kanał olejowy i dyszę wtryskową w celu jego schłodzenia.

Aby nasmarować turbosprężarkę, część oleju z głównego przewodu olejowego jest kierowana przez oddzielny filtr oleju w celu nasmarowania i schłodzenia jej łożyska, a następnie olej wraca z powrotem do miski olejowej przez przewód olejowy.

9.1 Pompa olejowa

Cztero- i sześciocylindrowe silniki wykorzystują przekładniowe pompy olejowe.

Podczas montażu pompy nie należy przykładać do niej dużej siły, pierścień uszczelniający należy nasmarować olejem, aby go nie uszkodzić.

9.2 Zawór obejściowy

Jeśli ciśnienie oleju jest zbyt niskie, najpierw wyreguluj zawór sterujący w filtrze oleju, a następnie sprawdź i wyreguluj zawór sterujący ciśnieniem. Robocze ciśnienie oleju - 0,8 MPa.

9.3 Filtr oleju

Filtry typu JX0811a i J1012B służą do filtracji oleju silnikowego, a filtr typu JO506 do filtracji oleju turbosprężarki.

Istnieją zawory bezpieczeństwa oleju i zawór obejściowy. Gdy filtr oleju jest zatkany lub lepkość oleju jest zbyt wysoka, zawór obejściowy otwiera się i olej wpływa do głównego przewodu olejowego, omijając filtr i chłodnicę oleju, aby zapewnić bezpieczną pracę silnika. Zawór obejściowy nie może być demontowany i regulowany bez pozwolenia. Element papierowy należy okresowo serwisować i wymieniać.

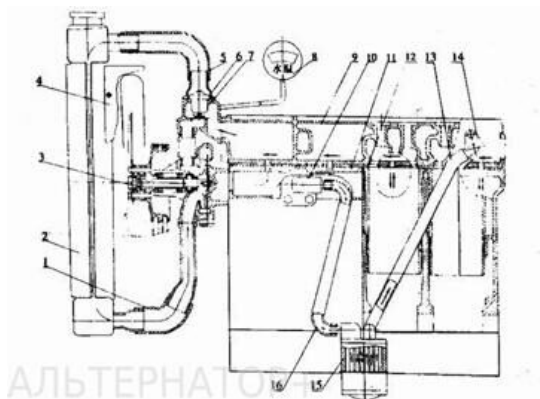
9,4 Chłodnica oleju

Silniki wysokoprężne serii R wykorzystują rurowe i płaszczowe chłodnice oleju.

Chłodnica oleju jest zwykle instalowana z boku filtra oleju, olej z pompy olejowej dostaje się do chłodnicy oleju przez wlot płaszcz. Przez wąż woda chłodząca dostaje się do elementów chłodzących ze specjalnego wylotu po lewej stronie bloku cylindrów. Ponieważ woda i olej mają różne temperatury, kiedy płyną w chłodnicy, wymieniają ciepło, a olej się ochładza. Woda chłodząca z chłodnicy oleju wraca przewodem do głowicy cylindrów i chłodzi olej przechodzący przez filtr oleju do głównego przewodu olejowego.

10 Układ chłodzenia

W silnikach zastosowano zamknięty układ chłodzenia wodą z wymuszonym obiegiem, pokazany na rys. 7



Ryż. 7. Schemat chłodzenia wodą

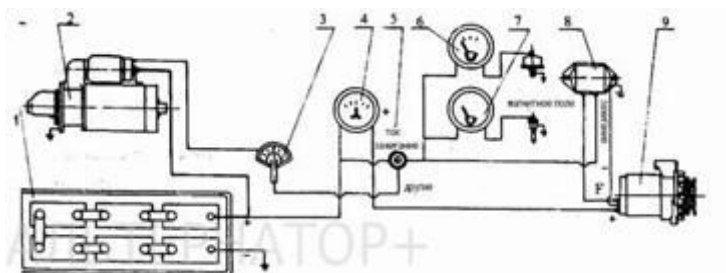
1. Gumowy wąż wylotowy chłodnicy wody
2. Grzejnik
3. Zespół wentylatora pompy wodnej
4. Osłona wentylatora
5. Gumowy wąż wlotowy chłodnicy wody
6. Pokrywa termostatu
7. Termostat (brak w zestawie)
8. Wskaźnik temperatury wody
9. Głowica cylindra
10. Zespół złącza wody chłodzącej
11. Blok cylindrów
12. Tuleja cylindra
13. Rura wylotowa chłodnicy wodnej
14. Zespół złącza wlotowego chłodnicy wodnej
15. Chłodnica oleju
16. Rura wlotowa chłodnicy wody

Woda chłodząca w chłodnicy jest pompowana przez pompę wodną przez główny przewód wodny podłączony u góry i u dołu po lewej stronie bloku silnika. Woda wpływa do wszystkich cylindrów, aby schłodzić tuleje, główny strumień wody przepływa przez wszystkie otwory w głowicy cylindrów i przez inne otwory z tyłu głowicy cylindrów do chłodnicy oleju. Jeśli chłodnica oleju nie jest zainstalowana, cała woda przepływa przez głowicę cylindrów. Około 35% całej wody w głowicy cylindrów przepływa przez otwór w górnej części, chłodząc bardzo gorący obszar narożny. Reszta wody płynie pionowo: około 25% płynie w kierunku kolektora wydechowego, 30% w kierunku końca głowicy cylindrów, a pozostałe 10% może mieć inną drogę. Dystrybucja wody chłodzącej jest zdeteminowana rozmieszczeniem otworów wodnych i ich wymiarami, co gwarantuje równomierne i wydajne chłodzenie całego cylindra. Zużyta woda chłodząca przepływa z powrotem do górnej części chłodnicy przez termostat (opcjonalny) z przedniej części głowicy cylindrów. Gdy woda przepływa przez chłodnicę, jest chłodzona przez powietrze wdmuchiwane przez wentylator. Jeśli temperatura wody jest zbyt niska, termostat (dostarczany na zamówienie) zamyka się, woda nie przepływa przez chłodnicę, ale trafia do pompy wody przez rurkę pod termostatem, podczas gdy występuje mała cyrkulacja.

Wszystkie cztero- i sześciocylindrowe silniki wysokoprężne serii R mają takie same pompy wody. Użytkownik może wybrać wskaźnik temperatury wody chłodzącej, wskaźnik wyposażony jest w złącze wskaźnika temperatury lub złącza czujnika temperatury.

11 Instalacja elektryczna

Układ elektryczny silników wysokoprężnych serii R jest dwójakiego rodzaju: 12 i 24 woltów. Wszystkie systemy są jednoprzewodowe z uziemionym biegunem ujemnym. Układ elektryczny pokazano na rys. 8



Ryż. 8. Schemat połączeń

1. Bateria
2. Rozrusznik
3. Przycisk uruchamiania
4. Amperomierz
5. Stacyjka
6. Manometr
7. Wskaźnik temperatury
8. Regulator napięcia
9. Silikonowy generator prostownika

Uniwersalne i montowane na ciągnikach silniki wysokoprężne mają 12-woltowy układ elektryczny, podczas gdy silniki przemysłowe i ciężkie montowane w ciężarówkach mają układ elektryczny 24-woltowy, co pozwala na mocniejsze rozruszniki, które ułatwiają uruchamianie silników wysokoprężnych. Napięcie znamionowe rozrusznika i innych urządzeń elektrycznych musi być odpowiednie dla używanej instalacji elektrycznej. Aby ułatwić uruchamianie silnika w niskich temperaturach, na rurze wlotu powietrza można zainstalować opcjonalne wyposażenie do rozruchu zimnego silnika.

11.1 Bateria

Akumulator rozruchowy jest urządzeniem zasilającym silnik wysokoprężny, jego charakterystyka bezpośrednio wpływa na rozruch silnika, pojemność akumulatora należy dobrać na podstawie charakterystyki rozruchowego silnika. Akumulator musi być zainstalowany w pobliżu rozrusznika, aby kable łączące były jak najkrótsze, ponieważ w tym przypadku spadek napięcia na nich będzie minimalny, przekrój kabla musi wynosić co najmniej 36 mm².

Maksymalnie _ wyrzutnia prąd rozruchowy 12 i 24 V silniki upadek napięcie nie powinno przekraczać odpowiednio 0,5 i 1 wolta .

Bateria dostarczone rozładowany , więc przed użyciem należy go naładować . Gdy silnik wysokoprężny pracuje , często pokazuje się amperomierz ładowanie aktualny . Kiedy wskazówka amperomierza sięga zero znaki , to wskazuje , że _ bateria w pełni naładowany i ładowarka łańcuch mogą wyłączyć .

11.2 Generator prostownika krzemowego...

Silniki wysokoprężne są wyposażone w krzemowe generatory prostownicze serii JF, takie jak JF1312YE, JF2312YE, JF2512YE, JFZ1512YE, BJFW23B itp.

Silniki wysokoprężne montowane na ciągnikach wykorzystują 12-woltowe alternatory typu JF1312YE, inne silniki zwykle wykorzystują generatory 24-woltowe; BJFW24B jest montowany w silnikach pomp próżniowych, a JF2512YE w 6-cylindrowych silnikach samochodów ciężarowych.

11.3 Regulatory napięcia.

Celem tych regulatorów jest utrzymanie napięcia w zakresie 13,5 ... 14,5 V lub 27 ... 29 V przy użyciu odpowiednio generatorów 12 i 24 woltów. Do tych dwóch typów generatorów stosuje się odpowiednio regulatory FT111, FT211 i FT226, do wskaźnika ładowania można podłączyć regulator typu FT226.

Gdy używane są regulatory FT111 i FT211, kluczyk zapłonu musi być ustawiony w pozycji wyłączonej, gdy silnik jest zatrzymany, aby zapobiec rozładowaniu akumulatora do cewki elektromagnesu.

Regulator jest precyzyjnym urządzeniem, nie można go dowolnie rozbierać i regulować, jeśli nadal istnieje potrzeba regulacji, należy ją przeprowadzić na specjalnym sprzęcie.

11.4 Rozrusznik

Rozrusznik jest w pełni zamkniętym szeregowym silnikiem prądu stałego, układ elektryczny 12 V wykorzystuje silniki QD1518E, QD154, Q154C, a układ elektryczny 24 V wykorzystuje silniki QS2637E. Aby zwiększyć moc rozruchową, rozrusznik QS2637E ma 9 zębów, a QD154 ma 11.

Prąd roboczy rozruszników jest bardzo wysoki, przy którym mogą one pracować tylko przez krótki czas, czas przełączania nie powinien przekraczać 10 sekund. Odstęp między kolejnymi uruchomieniami rozrusznika musi wynosić co najmniej 2 minuty, w przeciwnym razie zarówno rozrusznik, jak i akumulator mogą ulec awarii.

11.5 Wyłącznik zapłonu

Kluczyk w stacyjce ma trzy położenia robocze: środkowy, cały obwód elektryczny wyłączony; we właściwej pozycji, przełącznik podgrzewania i uruchamiania, regulator napięcia i inne urządzenia elektryczne są włączone, silnik wysokoprężny uruchamia się. Po uruchomieniu silnika wysokoprężnego należy przekrócić kluczyk w lewo do skrajnej lewej pozycji, aby wyłączyć podgrzewanie, a w przypadku jakichkolwiek problemów.

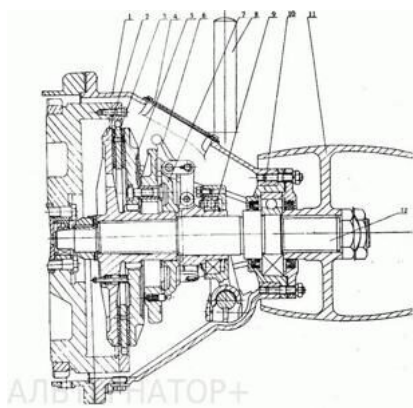
11.6 Przełącznik wstępnego ogrzewanie i rozruch

Jeśli używana jest nagrzewnica, należy użyć przełącznika wstępnego podgrzewania i uruchamiania. Przełącznik ma cztery pozycje robocze. W pozycji „Podgrzewanie wstępne” włączony jest tylko grzałka lub elektryczny tłok. W pozycji „podgrzewanie - start” (podgrzewanie - start) grzałka i rozrusznik są włączone. W pozycji „start” włączony jest tylko rozrusznik. Po zwolnieniu klawisza automatycznie wraca on do pozycji „O” i cały obwód zostaje wyłączony.

12 Sprzęgło

12.1 Charakterystyka sprzęgła

W silnikach Diesla stosuje się otwarte suche sprzęgło, jako kompensator elastyczny stosuje się sprężynę talerzową, rys.9



Rys.9 Sprzęgło

1. Obudowa sprzęgła
2. Stacjonarna płyta dociskowa
3. Podszewka cierna
4. Gwintowana nasadka
5. Ruchoma płyta dociskowa
6. Popchnij dźwignię
7. Tarcza regulacyjna
8. Dźwignia zmiany biegów
9. Dzielone łożysko
10. Tylne łożysko
11. Koło pasowe napędu
12. Wał napędowy

Tarcza cierna jest główną częścią sprzęgła.

Gdy sprzęgło jest załączone, tarcza cierna jest zaciśnięta między nieruchomymi i ruchomymi tarczami dociskowymi. Moc silnika wysokoprężnego przenoszona jest z wewnętrznego koła koronowego na ruchomą tarczę dociskową, a następnie na wewnętrzny wielowypustowy wałek sprzęgła i jest odprowadzana z koła pasowego napędu. Wał napędowy obsługuje płaskie koło pasowe, koło pasowe lub sprzęgło.

Gdy sprzęgło jest odłączone, tarcza cierna wyrównuje się z wewnętrznym pierścieniem wielowypustowym i obraca się wraz z kołem zamachowym, pozostałe części sprzęgła pozostają nieruchome.

W zależności od sprzężenia z zewnętrznym pierścieniem wielowypustowym, tarcza cierna może obracać się wraz z kołem zamachowym i może być przemieszczana osiowo. Stała tarcza dociskowa jest połączona z wałem napędowym sprzęgła za pomocą prostokątnego połączenia wielowypustowego, przednia ruchoma tarcza dociskowa jest również połączona ze stałą tarczą dociskową za pomocą zębów wewnętrznych i zewnętrznych. Przesuwając tylną ruchomą tarczę dociskową za pomocą dźwigni zmiany biegów, sprzęgło jest włączane i wyłączane.

Wspomaganie sprzęgła w stanie załączonym odbywa się za pomocą dźwigni popychającej, co sprawia, że załączenie jest bardzo pewne..

12.2 Montaż , demontaż i regulacja sprzęgła

12.2.1 Montaż i demontaż sprzęgła

Przedni koniec wałka wyjściowego sprzęgła spoczywa na łożysku koła zamachowego, tylny koniec na łożysku w obudowie sprzęgła. Sprzęgło jest połączone z silnikiem Diesla poprzez obudowę sprzęgła, która jest zintegrowana z obudową koła zamachowego silnika za pomocą rowka.

Gdy chcesz podłączyć sprzęgło do silnika, musisz przesunąć tarcze cierne w rowek obudowy sprzęgła tak, aby znalazły się w środkowym symetrycznym położeniu. Następnie możesz przesunąć dźwignię, aby włączyć sprzęgło, po czym można ją podłączyć do silnika i naprawić.

Idąc na demontaż sprzęgła z silnika Diesla należy najpierw rozłączyć sprzęgło i odkręcić śrubę mocującą, aby ułatwić późniejszy montaż.

12.2.2 Regulacja sprzęgła

Po pewnym czasie pracy sprzęgło pogarsza się z powodu zużycia tarczy czarnej, w takim przypadku konieczna jest regulacja sprzęgła.

1. Odłącz sprzęgło, otwórz górne okno, obróć wał napędowy, znajdź kołek blokujący płytki regulacyjnej, naciśnij kołek blokujący, obróć płytkę regulacyjną zgodnie z ruchem wskazówek zegara, płytkę regulacyjną przesunie się o około 0,1 mm po obróceniu o 12°. Po wyregulowaniu włóż kołek blokujący w odpowiedni otwór.
2. Włączyć sprzęgło, sprawdzić czy odległość pomiędzy dociskiem ruchomym tylnym a górnym końcem lub śrubą mocującą piastę wynosi 1...2 mm.

12.3 Uwaga

1. Gdy sprzęgło łączy się i rozłącza pod obciążeniem, czas rozłączenia i rozłączenia musi być jak najkrótszy, w przeciwnym razie tarcza cierna może się spalić.
2. Azbestowe tarcze cierne należy chronić przed olejem.
3. W dolnej części obudowy sprzęgła znajduje się korek spustowy, przez który należy okresowo spuszczać nagromadzony brud i wodę.
4. Regularnie otwieraj okno i sprawdzaj stan zawleczonej wody.

5. Regularnie uzupełniaj olejarkę świeżym smarem.

Rozdział III Eksploatacja silnika Diesla

1. Transport , instalacja, przechowywanie i konserwacja

Podczas transportu silnika Diesla do jego podnoszenia należy używać przednich i tylnych uch do podnoszenia, a szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie wystających akcesoriów i przewodów olejowych przed uszkodzeniem.

Jeżeli silnik Diesla jest transportowany na duże odległości, konieczne jest wyjęcie z niego filtra powietrza i tłumika, zamknięcie wlotu i wylotu, wlotu i wylotu pompy wody oraz dopływu paliwa korkami. W razie potrzeby użyj plastikowego lub drewnianego pojemnika do zapakowania silnika wysokoprężnego.

Jeżeli silnik Diesla jest używany jako silnik stacjonarny, fundament musi być solidny, powierzchnia montażowa fundamentu musi być pozioma, podłączony sprzęt musi być zgodny ze specyfikacją, miejsce pracy musi być przestronne, dobrze wentylowane, czyste i chronione przed deszczem.

Jeśli silnik wysokoprężny nie jest używany przez dłuższy czas, należy go konserwować i przechowywać w następujący sposób.

1. Całkowicie spuścić paliwo, olej i wodę chłodzącą
2. Wyjmij zespół wtryskiwaczy z silnika, wlej 200 g odwodnionego czystego oleju do każdego cylindra (olej podgrzany do temperatury 100 ... 200 ° C, aż nie pozostaną w nim pęcherzyki), obracaj wałem korbowym, aż olej całkowicie nasmaruje powierzchnię zaworów, tulei cylindrowych i tłoków, następnie wyczyści wtryskiwacze, nasmaruje je, a następnie ponownie zamontuje zespół wtryskiwaczy.
3. Zakryj filtr powietrza folią z tworzywa sztucznego, wyjmij tłumik i zamknij otwór wylotowy drewnianą zatyczką.
4. Usuń brud, kurz i rdzę z zewnętrznej powierzchni silnika, niepomalowane powierzchnie posmaruj cienką warstwą smaru antykorozyjnego (np. smaru na bazie wapnia), a następnie przykryj papierem.
5. Przykryj silnik Diesla folią z tworzywa sztucznego.
6. Silnik należy przechowywać w dobrze wentylowanym, suchym i czystym pomieszczeniu, w którym obowiązuje całkowity zakaz przechowywania substancji żrących. Trwałość tak przygotowanego silnika wynosi 3 miesiące, po czym należy powtórzyć wspomnianą procedurę konserwacji

2. Paliwo, olej smarujący i woda chłodząca

2.1 Paliwo

Silnik Diesla powinien być zasilany następującymi gatunkami lekkiego oleju napędowego w zależności od temperatury otoczenia (GB252-81)

Temperatura otoczenia (°C):	>0	0...-10	-10...-20	-20...-35
Klasa oleju napędowego	0	-10	-20	-35

Olej napędowy musi być bardzo czysty, przed waniem do zbiornika paliwa należy pozostawić paliwo na co najmniej 3 dni, aby brud i woda całkowicie osiadły na dnie, po czym wlać tylko górną część osiadłego oleju napędowego do zbiornika. Podczas wlewania do zbiornika olej napędowy należy przefiltrować.

2.2 Olej smarujący

Silniki Diesla używają oleju smarowego L-ECC w zależności od temperatury otoczenia:

Region	Zima w strefie zimnej	Przez cały rok w strefie umiarkowanej	Lato w strefie gorącej
Temperatura (°C):	-5...-15	0...30	>30
Klasa oleju	20/20 W	30	40

Turbosprężarka wykorzystuje olej smarowy L-ECD w zależności od temperatury otoczenia (GB11122-89):

Region	Zima w strefie zimnej	Przez cały rok w strefie umiarkowanej	Lato w strefie gorącej
Temperatura (°C):	-5...-15	0...30	>30
Klasa oleju	20/20 W	30	40

Olej smarujący należy przefiltrować przed waniem do silnika wysokoprężnego. Nie wolno stosować innych olejów, aby nie uszkodzić części silnika, takich jak łożyska i pierścienie tłokowe.

2.3 Płyn chłodzący

Płyn niezamarzający (płyn niezamarzający) służy do chłodzenia silników Diesla.

Zwróć uwagę na następujące kwestie:

1. Środek przeciw zamarzaniu (płyn przeciw zamarzaniu) jest trujący, nigdy go nie pij.
2. Podczas pracy silnika temperatura płynu niezamarzającego (przeciw zamarzaniu) nie powinna przekraczać 90°C, aby zapobiec ulatnianiu się alkoholu.
3. Sprawdzać poziom płynu niezamarzającego co 25...30 godzin pracy silnika i w razie potrzeby uzupełnić.
4. Objętość mieszanki przeciw zamarzaniu powinna być o 6% mniejsza niż objętość wody, ponieważ mieszanina znacznie rozszerza się po podgrzaniu.

3 Przygotowanie do startu

3.1 Silnik wysokoprężny należy dokładnie sprawdzić przed uruchomieniem. Należy zwrócić szczególną uwagę na śruby fundamentowe oraz wytrzymałość i niezawodność połączenia z napędzanym sprzętem, przekładnią, układem sterowania itp. Nie wolno uruchamiać silnika, jeśli jakkolwiek część jest uszkodzona.

3.2 Sprawdzić i w razie potrzeby uzupełnić olej w skrzyni korbowej silnika tak, aby jego poziom znalazł się między znakami na bagnecie, w razie potrzeby dolać wody chłodzącej i paliwa, otworzyć kurek zbiornika paliwa, sprawdzić szczelność układu paliwowego i wyeliminować je, jeśli istnieją.

3.3 Zaleca się odpowietrzenie układu paliwowego. W tym celu należy najpierw poluzować śrubę odpowietrzającą na filtrze, pompką ręczną pompować paliwo, odpowietrzyć przewód paliwowy między zbiornikiem paliwa a filtrem, następnie poluzować śrubę odpowietrzającą na pompie wtryskowej i poczekać, aż paliwo wypłynie wychodzi bez bąbelków.

3.4 Sprawdź stan naładowania akumulatora, podłącz go do instalacji elektrycznej i sprawdź czy jest na nim napięcie.

4. Uruchomienie

Nie uruchamiaj silnika, dopóki nie zakończysz kontroli przed uruchomieniem. Podczas uruchamiania sprzęgło musi być odłączone. Uruchomienie w następujący sposób.

4.1 Ustaw pokrętko regulacji paliwa w pozycji, w której paliwo będzie podawane w zwiększonej ilości.

4.2 Przekręć kluczyk zapłonu zgodnie z ruchem wskazówek zegara i zamknij obwód.

4.3 Ustaw przełącznik startowy w „pozycji startowej”, rozrusznik zacznie obracać silnikiem wysokoprężnym i silnik się uruchomi.

4.4 Aby zapobiec uszkodzeniu rozrusznika i akumulatora, czas rozruchu silnika wysokoprężnego nie powinien przekraczać 10 sekund. Jeżeli silnik wysokoprężny nie uruchamia się, wówczas drugą próbę uruchomienia można powtórzyć nie wcześniej niż po 2 minutach. Jeśli po trzech próbach silnik wysokoprężny nie uruchomi się, to przed kolejną próbą należy znaleźć przyczynę poprzednich nieudanych prób i ją wyeliminować.

4.5 Po uruchomieniu silnika wysokoprężnego przekręć włącznik z powrotem do pierwotnej pozycji. Przesuń pokrętko regulacji paliwa w położenie biegu jałowego.

4.6 Po uruchomieniu silnika sprawdzić ciśnienie oleju, ciśnienie oleju na biegu jałowym powinno wynosić co najmniej 0,1 MPa. Po 5 minutach pracy wyłącz silnik i odczekaj 15 minut, sprawdź poziom oleju, gdy spłynie z powrotem do miski krateru. W razie potrzeby uzupełnij świeżym olejem do odpowiedniego poziomu.

5 Praca

5.1 Po uruchomieniu nie obciążaj do końca silnika diesla, powinien się rozgrzać bez obciążenia, dopiero gdy temperatura wody chłodzącej osiągnie 60°C, można podłączyć obciążenie.

5.2 Podczas pracy obciążenie należy zwiększać i zmniejszać stopniowo, nigdy gwałtownie.

5.3 Podczas pracy silnika należy zwrócić uwagę na ciśnienie i temperaturę oleju, temperaturę wody chłodzącej, prąd ładowania, a także kolor i dymienie spalin oraz nietypowe odgłosy wewnątrz silnika. W przypadku wykrycia np. przegrzania silnika, czarnego dymu z rury wydechowej, stukania w silniku itp. należy go natychmiast zatrzymać, znaleźć przyczynę usterki i ją usunąć. Zabrania się eksploatacji silnika ze wskazanymi usterkami, w wyniku czego może dojść do całkowitego uszkodzenia silnika.

5.4 Podczas pracy silnika należy zwrócić uwagę na przewody doprowadzające olej i wodę oraz ich złącza. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieszczelności należy je natychmiast naprawić, aby uniknąć zanieczyszczenia obszaru roboczego.

5.5 Nowe lub wyremontowane silniki mogą być w pełni obciążone dopiero po 60-godzinny okresie docierania.

5.6 Nie pozostawiaj silnika Diesla na biegu jałowym przez dłuższy czas.

5.7 Pompa wtryskowa jest wyregulowana fabrycznie przed dostawą, użytkownik nie ma możliwości zmiany regulacji. W razie potrzeby regulację można przeprowadzić na specjalnym sprzęcie przeznaczonym do tego celu.

6 Zatrzymać

6.1 Obróć dźwignię ogranicznika do pozycji „stop”. Po zatrzymaniu silnika wyjmij kluczyk ze stacyjki i zamknij kurek wlewu paliwa.

6.2 Zabrania się nagłego zatrzymywania silnika, gdy woda chłodząca ma wysoką temperaturę.

6.3 Zabrania się zatrzymywania silnika przez zamknięcie zaworu zbiornika paliwa, gdyż może to spowodować przedostanie się powietrza do kanałów olejowych.

6.4 Przy temperaturach otoczenia poniżej 5°C, jeżeli nie stosuje się płynu niezamarzającego (przeciwzmrozowego), należy spuścić wodę chłodzącą tak, aby w przypadku ewentualnego zamarznięcia woda nie uszkodziła bloku cylindrów i pompy wodnej.

6.5 Wszystkie wykryte usterki należy usuwać po każdym wyłączeniu silnika, a także po regularnych kontrolach.

7 Technika bezpieczeństwa i instrukcja obsługi

Zabrania się obsługi osobom, które nie są zaznajomione z zasadami pracy z silnikiem Diesla.

Silnik można uruchomić dopiero po całkowitym przygotowaniu przed uruchomieniem.

Zwróć uwagę na zapobieganie pożarom, zabrania się używania otwartego ognia w pobliżu pracującego silnika. Jeśli silnik pracuje w pobliżu materiałów łatwopalnych, na kolektorze wydechowym należy zainstalować system gaśniczy.

Zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac demontażowych lub regulacyjnych przy pracującym silniku, operatorowi nie wolno opuszczać miejsca pracy.

Nigdy nie pozostawiaj pracującego silnika z niskim lub zerowym ciśnieniem oleju lub nietypowym hałasem wewnątrz. Po wykryciu tego należy natychmiast zatrzymać silnik.

Jeśli silnik pracuje nieprawidłowo, należy zatrzymać i sprawdzić gałkę wyłączania silnika. Jeśli pokrętko stop nie działa, silnik można zatrzymać, blokując wlot powietrza.

Rozdział IV Konserwacja silnika Diesla

Okresowa konserwacja silnika jest ważną częścią prawidłowej pracy silnika. W takim przypadku silnik przez długi czas pozostanie w dobrym stanie technicznym, a jego żywotność ulegnie wydłużeniu.

Obsługa silnika dzieli się na:

1. Codziennie (po 8...10 godzinach pracy)
2. Utrzymanie pierwszego etapu (obszar skumulowanych 50 godzin pracy)
3. Utrzymanie drugiego etapu (pole skumulowanych 1000 godzin pracy)
4. Konserwacja podczas eksploatacji zimowej

1. Codzienna obsługa

1.1 Sprawdzić poziom oleju w misce olejowej, w kąpielii olejowej filtra powietrza, jeśli jest stosowany, w skrzyni biegów, jeśli poziom oleju jest za wysoki, znaleźć przyczynę i usunąć, jeśli poziom jest niewystarczający, dolać wymagana ilość oleju.

1.2 Sprawdź poziom płynu chłodzącego w chłodnicy, jeśli płynu chłodzącego jest mało, uzupełnij. Jeśli temperatura otoczenia nie przekracza 5°C, a woda jest napełniona, należy spuścić wodę po zatrzymaniu silnika.

1.3 Sprawdzić iw razie potrzeby dokręcić śruby i nakrętki, usunąć wycieki oleju, wody i powietrza.

1.4 Podczas pracy silnika w zapyłonym miejscu użyj sprężonego powietrza do oczyszczenia wkładu filtra powietrza.

1.5 Usunąć brud, kurz i plamy oleju z zewnętrznej części silnika.

1.6 Przy pracującym silniku uważnie wsłuchaj się w wewnętrzny hałas, zwróć uwagę na kolor spalin, w przypadku stwierdzenia problemów usuń je.

2 Obsługa pierwszego etapu

2.1 Wykonaj codzienne czynności obsługi

2.2 Umyć wkład filtra oleju czystym paliwem. Wyczyścić odśrodkowy filtr oleju po jednym serwisie.

2.3 Oczyszczyć wkład filtra powietrza z kurzu, a także samą obudowę filtra. Wymień olej w kąpielii olejowej filtra powietrza.

2.4 Sprawdź i wyreguluj napięcie paska wentylatora.

2.5 Napełnij łożysko pompy wodnej smarem.

2.6 Sprawdź wszystkie części silnika i wyreguluj w razie potrzeby.

2.7 Po zakończeniu konserwacji uruchom silnik i sprawdź jego działanie, wyeliminuj ewentualne usterki.

3 Obsługa drugiego etapu

3.1 Wykonaj czynności obsługi pierwszego etapu.

3.2 Wymień olej, wyczyść miskę olejową i pobór oleju.

3.3 Oczyszczyć filtr oleju i wymień wkład filtra.

3.4 Wymień olej w sprężarce powietrza.

3.5 Oczyszczyć zbiornik paliwa, filtr siatkowy pompy paliwa i przewód paliwowy, przepłucz wkład filtra paliwa czystym paliwem.

3.6 Jeżeli silnik jest wyposażony w turbosprężarkę, należy wyczyścić pompę powietrza turbosprężarki, a także sprawdzić zamocowanie ruchomych części.

3.7 Przedmuchać generator ciepłym sprężonym powietrzem. Sprawdź wszystkie części, wymień uszkodzone.

3.8 Sprawdź i wyreguluj luzy zaworowe.

3.9 Sprawdź ciśnienie otwarcia wtryskiwaczy i jakość rozpylonego paliwa, w razie potrzeby wyreguluj.

3.10 Napełnić smarem otwory do napełniania sprzęgła i sprawdzić luz między dźwignią zwalniaka a łożyskiem zwalniaka.

3.11 Sprawdź i wyreguluj szczelinę roboczą między otwartymi stykami i szczelinę między stalowym rdzeniem po jednej konserwacji.

4 Konserwacja trzeciego stopnia

4.1 Wykonaj czynności obsługi drugiego etapu.

4.2 Oczyszczyć układ chłodzenia.

4.3 Oczyszczyć chłodnicę oleju.

4.4 Wymień elementy filtra powietrza i paliwa.

4.5 Wyjmij i sprawdź głowicę cylindrów. Sprawdzić uszczelnienia zaworów, usunąć nagar, w razie potrzeby wypolerować zawory.

4.6 Sprawdzić dokręcenie śrub głowicy, śrub łożysk głównych i korbowodów. W razie potrzeby dokręcić wymaganym momentem obrotowym.

4.7 Sprawdź pompę wodną, wymień smar, w razie potrzeby wymień uszczelnienie wodne.

4.8 Sprawdź alternator, rozrusznik, wyczyść, wymień zużyte części i napełnij świeżym smarem.

4.9 Sprawdź i wyreguluj pompę wtryskową, wyreguluj kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa,

4.10 Sprawdź sprężarkę powietrza, tuleje i zawory, oczyść osady węgla.

4.11 Sprawdź sprzęgło, oczyść wewnętrzne osady z kurzu, oleju i wymień smar.

4.12 Sprawdź turbosprężarkę, wyczyść części, usuń nagar i sprawdź swobodną rotację wirnika.

5 Obsługa zimowa

Jeśli temperatura otoczenia może spaść poniżej 5°C, wymagana jest specjalna konserwacja silnika.

5.1 Należy stosować zimowe gatunki oleju i paliwa, należy kontrolować wilgotność paliwa, aby zapobiec zatkaniu przewodu paliwowego przez lód.

5.2 Zaleca się napełnienie układu płynem niezamarzającym lub konieczne jest spuszczenie wody chłodzącej, jeżeli jej temperatura spadnie poniżej 40...50°C.

5.3 W zimnych porach roku zaleca się nie pozostawiać silnika wysokoprężnego (lub pojazdu) na zewnątrz, a podczas uruchamiania zaleca się napełnienie gorącej wody chłodzącej w celu rozgrzania silnika.

Rozdział V Rozwiązywanie problemów

1. Silnik nie uruchamia się

1.1 Wadliwy układ paliwowy(1) 1.1(1) Zdemontować i wyczyścić

Układ paliwowy zatkany

(2) Zapowietrzenie w układzie paliwowym (2) Usunąć powietrze od systemu, po przepompowaniu, sprawdzić, czy jest przeciek paliwa i powietrza w przewodzie paliwowym.

(3) Pompa paliwowa uszkodzona lub przerywana (3) Sprawdzić i naprawić

(4) Wtryskiwacz nie rozpyla paliwa (4) Sprawdzić i wyregulować lub wymienić w razie potrzeby zawór iglicowy

1.2 Niewystarczająca kompresja

(1) Zużyte pierścienie tłokowe lub tuleje cylindrowe (1) Sprawdzić i wymienić zużyte detale

(2) Pierścienie tłokowe zakoksowane (2) Czyste

(3) Luźne zawory (3) Pęknięta sprężyna zaworu lub osłabiony, źle luz zaworowy, złe uszczelnienie zaworu - wyjmij awarię

(4) Niska temperatura na końcu kompresji (4) Niska temperatura otoczenia, użyj podgrzewanego startu

1.3 Awaria urządzeń elektrycznych

(1) Niska poziom naładowania baterii (1) Naładuj akumulator

(2) Słabe połączenia elektryczne (2) Sprawdzić i dokręć połączenia

(3) Rozrusznik nie obraca się lub obraca się wolno (3) Sprawdzić wyrzutnię silnika

(4) Poślizg sprzęgła rozrusznika (4) Sprawdzić i naprawić sprzęgło rozrusznika

(5) Przekładnia rozrusznika nie włącza koła zamachowego

(5) Znajdź i napraw awaria

2. Niestabilna praca silnika

(1) Awaria układu paliwowego

1. Śledź czeki (1)...(4) pkt 1.1

(2) W paliwie jest za dużo wody

2. Sprawdź wilgotność paliwo

(3) Wyciek paliwa w przewodzie paliwowym

3. Sprawdź i napraw przeciek

(4) Regulator nie działa prawidłowo

4. Sprawdź i wyreguluj

(5) Cylinder traci kompresję

5. Sprawdź moment dokręcenia śrub głowicy cylindrów i uszczelki

(6) Nierówne dostarczanie paliwa do różnych cylindrów

6. (1) Sprawdź i wyreguluj (2) Sprawdź jakość rozpryskiwanie paliwa , w razie potrzeby wymień zawór (3) Sprawdź i wymień

(7) Nierówny dopływ paliwa do różnych cylindrów przez pompę wtryskową

(8) Wtryskiwacz nie rozpyla dobrze paliwa

(9) Zużyty tłok pompy wtryskowej lub pęknięta sprężyna

3. Niewystarczająca moc wyjściowa lub gwałtownie spada

(1) Zatkany powietrze filtr

(1) Czyste lub zastąpić filtracją element

(2) Pęknięta sprężyna zaworu lub popychacz

(2) Sprawdź i wymień

(3) Źle luz zaworowy

(3) Sprawdź i wyreguluj

(4) Niewystarczające kompresja

(4) Patrz 1.2

- | | |
|---|--|
| (5) Kąt postępu zastrzyk paliwo źle | (5) Sprawdź i wyreguluj |
| (6) Powietrze w układzie paliwowym lub zatkany przewód paliwowy | (6) Patrz (1)...(3) w sekcji 1.1 |
| (7) Niewystarczające zasilanie paliwem | (7) Sprawdź tłok i wylot pompy wtryskowej zawór paliwa |
| (8) Wtryskiwacz zły spraye paliwo | (8) Sprawdź , wyczyść i wyreguluj nacisk |
| (9) Źle regulator działa | (9) Sprawdź i napraw regulator |
| (10) Silnik przegrzany | (10) Sprawdź i napraw układ chłodzenia , wyjmij depozyty |
| (11) Również wiele sadzę w silniku | (11) Usuń go |
| (12) Dzień wolny kolektor zawodzi . | (12) Znajdź przyczynę i wyeliminuj jej |

4. Nienormalny hałas podczas pracy silnik

- | | |
|--|---|
| (1) Rytmiczny i wyraźny metaliczny stuk w cylindrze z powodu zbyt wiele wcześniej zastrzyk paliwo do cylindra | (1) Wyreguluj narożnik postępu zastrzyk paliwo |
| (2) Tępy i niewyraźny dźwięk w cylindrze spowodowany zbyt wiele wcześniej zastrzyk paliwo do cylindra | (2) Wyreguluj narożnik postępu zastrzyk paliwo |
| (3) Stuki w cylindrze po uruchomieniu silnika z powodu zbyt wiele duża szczelina między tłokiem a tuleją silnik , po rozgrzewka hałas silnika jest zmniejszony | (3) W razie potrzeby sprawdź luz cylindra wymień tłok lub rękaw . |

- (4) Czysty i ostry dźwięk, szczególnie na biegu jałowym , dzięki zbyt wiele duży luz między sworzniem tłoka a otworem pod palec
- (4) Wymienić szczegóły podając _ wymagany luz
- (5) Stukanie w silniku podczas ostrego spadku liczby obrotów , głośny i silny przy niskich prędkościach, z powodu zbyt wiele duża przerwa między głównym łożysko i łożysko korbowa
- (5) Wymienić szczegóły podając _ wymagany luz
- (6) Stukanie na biegu jałowym z powodu zbyt wiele duża luz osiowy wału korbowa
- (6) Wymień płyta podstawowa , zapewniająca wymagany luz
- (7) Losowy hałas lub światło i rytmiczne stukanie pod spodem pokrywa głowicy cylindrów napędzana przez awaria sprężyny zaworowe , odkształcenia popychacz też _ duża luz zaworowy itp .
- (7) Wymienić szczegóły , dostosuj luz zaworowy
- (8) Metaliczne stukanie w pobliżu głowicy cylindrów , gdy tłok dotyka zaworu
- (8) Sprawdź luzy zaworowe i ślady biegów
- (9) Stukanie w skrzyni biegów przy dużych prędkościach z powodu zbyt wiele duża przepaść
- (9) W razie potrzeby sprawdzić luz na zębatkach zastąpić

5. Nienormalne dymny wydech

Przy normalna praca silnik Kolor wydechowy gazy nieznacznie szary ; gdy Załaduj krótko powstanie , wydech staje się ciemnoszary . Kiedy wydechowy gazy niebieski , biały lub wtedy to czarne liczy się nieprawidłowy zjawisko . Niebieski Kolor oznacza spalanie oleju , kolor biały - paliwo w cylindrze nie pali się całkowicie lub woda dostała się do cylindra , czarna - też duży dopływ paliwa do cylindra .

5.1 Niebieski palić

(1) Wyciek oleju ,
nieprawidłowo
zainstalowany tłok
pierścienie , oni
koksowany lub
mocno zużyte

(1) Sprawdź tłok pierścienie i wyjąć awaria

(2) Prześwit między
zaworem a kryzą
Rury zbyt wiele
duży

(2) Wymienić części i ustaw właściwą szczelinę

5.2 Biały palić

(1) Źle rozpylający
paliwa , obecność
kropel paliwa

(1) Sprawdź ciśnienie i uszczelnienie wtryskiwacza _ zawór iglicowy ,
wyregulować , wyczyścić lub zastąpić

(2) W paliwie zbyt
wiele wody

(2) Sprawdź jakość paliwo

(3) Woda dostała
się do cylindra

(3) Sprawdź foka cylinder , sprawdź , czy jest przecieki woda w głowicy
cylindrów i tulei _ cylinder , naprawa lub zastąpić .

5.3 Czarny palić

(1) Silnik
przeciążony

(1) Dostosuj do potrzeb Załaduj

(2) Wtrysk zbyt
wiele duża wielkie
ilości paliwo

(2) Wyreguluj dopływ paliwa wtryskiwacz pompa paliwa

(3) Też późno
zastrzyk paliwo

(3) Wyreguluj narożnik postęp zastrzyk paliwo

(4) Źle luz
zaworowy lub zły
uszczelnienie
zaworu

(4) Wyreguluj luz zaworowy i uszczelnienie , wyeliminuj awaria

(5) Zatkany
powietrze filtr

(5) wyczyść filtr element

6.

Niewystarczające ciśnienie oleju

(1) Wadliwy
wskaźnik ciśnienie

(1) Wymienić wskaźnik lub wyczyść rurkę

oleju lub zatkany
przewód łączący

- | | |
|--|--|
| (2) Za mało oleju w misce olejowej | (2) Dodać oleju do wymaganej ilości poziom |
| (3) Też płynny olej | (3) Sprawdź klasę oleju, nie wchodzi do niego paliwo też nie czy jego temperatura jest wysoka , usuń przyczynę |
| (4) Pan i niewolnik zużyte koła zębate pompy oleju | (4) Wymienić koła zębate |
| (5) Siatka filtr zbieracz oleju i filtr wkład filtra oleju zatkany | (5) Czyste lub zastąpić |
| (6) Pęknięta sprężyna zaworu ogranicznika zawór ciśnieniowy i sterujący nacisk | (6) Sprawdź i wymień |
| (7) Tłusty przechodzić zatkany lub wyciek oleju | (7) Sprawdź i napraw |
| (8) Przerwa między namiar zbyt wiele duży | Sprawdź i zainstaluj wymagane |

7. Zbyt wysoka temperatura oleju

- | | |
|--|--|
| (1) Silnik przeciążony | (1) Wyreguluj Załaduj |
| (2) Za mało oleju lub zbyt wiele | (2) wymagana instalacja poziom oleju |
| (3) Też duża wyciek przez tłok pierścienie | (3) Wymienić tłok pierścienie lub rękaw cylinder |
| (4) Tłuste filtr zatkany lub brudny | (4) Sprawdź i wyczyść |

8. Zbyt wysoka temperatura płynu chłodzącego

- | | |
|--|--|
| (1) Wskaźnik temperatura lub czujnik jest uszkodzony | (1) Sprawdź i wymień |
| (2) Mały poziom chłodzenie woda | (2) Dodaj wodę i opróżnij woda kanały powietrzne _ |
| (3) Przepływ wody zbyt wiele słaby | (3) |

1. Mały wydajność pompy wodnej 1. Sprawdź luz wirnika wodnego , wyreguluj napięcie paska napędowego

2. Też wiele osady w silniku 2. Usuń depozyty

(4) Mały wydajność chłodnicy wody (4) Wyczyść i wyjmij chłodnicę depozyty

(5) Silnik przeciążony (5) Wyreguluj Załaduj

9. Wadliwy pompa wtryskowa

1. Nie serwowane paliwo 1

(1) Uszkodzona pompa zasilająca paliwo (1) Patrz punkt 10

(2) Paliwo filtr lub przewód paliwowy zatkany (2) Czyste lub zastąpić

(3) W przewodzie paliwowym jeść powietrze (2) Zwolnij powietrze

(4) Pęknięta sprężyna zaworu wylotowego (4) Wymień sprężynę

2 Nierównomierne zasilanie paliwem 2

(1) W przewodzie paliwowym jeść powietrze (1) Zwolnij powietrze

(2) Pęknięta sprężyna zaworu wylotowego (2) Wymień sprężynę

(3) Uszczelnienie powierzchnia zużyty (3) Naprawa lub zastąpić

(4) Zużyty tłok lub pęknięta sprężyna (4) Wymienić Detale

(5) Tłok zatkany brud (5) Czyste

(6) ciśnienie przychodzący paliwo nierówny (6) Sprawdź pompa paliwa i filtr

3 Niewystarczające zasilanie paliwem 3

(1) Wyciek z kurka paliwa (1) Wymienić Detale

(2) Wyciek ze złącza przewody paliwowe (2) Dokręcić złącze

(3) Zużyty tłok (3) Wymienić Detale

10 Niewystarczający dopływ paliwa do pompy paliwowej

1. Zepsuty sprężyna zwrotna lub zły foka gniazda zaworowe 1. Wymień sprężynę lub naprawa zawór zwrotny

2. Zużyty tłok 2. Wymień tłok

3. Wyciek na wlocie paliwo rura lub ona jest zapchana

jedenascie

11. Awaria wtryskiwacza

1. Słaby strumień lub ona odeszła

(1) Powietrze w przewodzie paliwowym (1) Usuń powietrze

(2) Zablockowany igła (2) Naprawa lub zastąpić

(3) Poluzowany zawór iglicowy (3) Wymienić

(4) Duży wyciek paliwa _ system (4) Dokręcić złącze lub zastąpić Detale

(5) Nieprawidłowe zasilanie paliwem pompa wtryskowa (5) Sprawdź dopływ paliwa pompa wtryskowa

2. Zbyt niskie ciśnienie wtryskiwacza

Podkładka regulacyjna nacisk zużyty Dodaj potrzebną podkładkę grubość

3. Zbyt wysokie ciśnienie wtryskiwacza

(1) Zablokowany igła zaworu (1) Czyste lub zastąpić

(2) Zatkany wtrysk otwór (2) Czyste

Podkładka regulacyjna nacisk zbyt wiele gruby (3) Zainstaluj żądane

4. Zbyt duży wyciek paliwa

(1) Zablokowany igła zaworu (1) Naprawa lub zastąpić

(2) Zablokowany zawór iglicowy (2) Czyste lub zastąpić

(3) Pchnij pokrywa jest luźna lub złamany (3) Dokręcić , wymienić Detale

(4) Wkręcić wlot i wylot złącze przewód paliwowy jest luźny (4) Dokręcić , wymienić Detale

5. Źle rozpylający paliwo

(1) Wadliwy lub zużyty zawór iglicowy (1) Wymienić

(2) Źłe siedło zawór iglicowy (2) Naprawa lub zastąpić

(3) Zablokowany zawór iglicowy (3) Czyste lub zastąpić

12 Awaria regulatora

1. Nietrwała prędkość

(1) Również duży luz osiowy wałka rozrządu (1) Wyreguluj

(2) Również duża nieprawidłowość piłowanie paliwo do cylindrów (2) Wyreguluj

(3) Węzeł ciężarek u wędki zainstalowany (3) Sprawdź i ponownie sprawdź zbierać

nieprawidłowo _
duży fluktuacje
wałek ramienia
młota

(4) Zużyty zawór paliwa lub zły zagęszczony (4) Naprawa lub zastąpić

2. Zbyt wysokie obroty biegu jałowego

(1) Uchwyt obsługowy nie zatrzaskuje się na swoim miejscu (1) Sprawdź i wyreguluj

(2) Zębatka nie jest elastyczna (2) Wyreguluj lub zastąpić

3. prędkość pływająca

(1) Pęknięta sprężyna regulacyjna prędkość (1) Wymień sprężynę

(2) Luźny węzeł młotkowy (2) Sprawdź i dokręć

(3) Też duża tarcie w regulatorze (3) Naprawa lub wyeliminować

(4) Również duży luz osiowy w wałku rozrządu pompa wtryskowa (4) Wyreguluj

4. Silnik idzie na kawałki

(1) Zębatka nie jest elastyczna (1) Wyreguluj lub zastąpić

(2) Źle smar , tuleja wału dystrybutor spalony (2) Sprawdź i wymień

(3) Luźny węzeł młotkowy (3) Sprawdź i dokręć

13 Silnik zatrzymuje się nagle

1. Wał korbowy nie może się obracać po zatrzymaniu silnika.

(1) Wał korbowy utknął w tulejach (1) Sprawdź , wymień Detale

(2) Tłok utknął w tulei cylinder (1) Sprawdź , wymień Detale

2. Wał korbowy można łatwo obracać

(1) Powietrze w układzie paliwowym) Odpowietrzanie

(2) Zatkany układ paliwowy (2) Czyste

(3) Powietrze filtr zatkany (3) Przesuń konserwacja filtr

14. Alternator ładowania uszkodzony

1. Brak ładowania

(1) Złamany lub zwarty obwód , obwód nie jest prawidłowo podłączony (1) Sprawdź łańcuch

zęb alternatora , obwód wirnika otwarty , słaby dopasowanie pędzle (2) Naprawa lub sprawdzać

(3) Wadliwy krzem prostowniki (3) Wymienić

2. Niewystarczające ładowanie lub ładowanie jest niestabilne

(1) Słaby kontakt ze szczotką , niewystarczający nacisk sprężyny , olej w styku pierścień (1) Sprawdź i napraw

(2) Słaby napęd klin pasek (2) Wyreguluj napięcie pasek

(3) Włamać się do niektórych krzem diody (3) Wymienić

3. Nietypowy dźwięk podczas pracy

(1) Zużyty łożyska generatora (1) Wymienić

(2) Zła instalacja (2) Wyreguluj

(3) Krótki zwarcie w stojanie lub pisk
Detale (3) Naprawa

15 Silnik rozdzielczy uszkodzony

1. Rozrusznik nie działa

(1) Słaby styk w złączach (1) Oczyszczyć i dokręcić złącza

(2) Zwolniony bateria (2) Oplata

(3) Zły kontakt w szczotkach (3) Oczyszczyć styk powierzchnia kolektor

(4) Przerwa przewody wewnątrz rozrusznika (4) Naprawa

2. Rozrusznik obraca się powoli

(1) Zużyty namiar (1) Wymienić

(2) Złe dopasowanie pędzle (2) Oczyszczyć styk powierzchnia kolektor

(3) Słaby styk w złączach (3) Oczyszczyć i dokręcić złącza

(4) Słaby styk w przełączniku (4) Sprawdź przełącznik

(5) Zwolniony bateria lub mały Pojemność (5) Oplata lub wymienić na baterię większy pojemniki

Poślizgi sprzęgła (6) Napraw sprzęgło

16 Awaria regulatora

1. Energia elektryczna nie jest wytwarzana

(1) Też niski Napięcie pobudzenie (1) Sprawdź i wyreguluj

- (2) Źle Łączność (2) Sprawdź i napraw
- (3) Zużyty cewka (3) Naprawa
przełącznika , słaby
styk

2. Niewystarczające lub niestabilne ładowanie

- (1) Też niski (1) Sprawdź i wyreguluj
Napięcie
pobudzenie
- (2) Brudny (2) Czyste
Łączność

17 Uszkodzona turbosprężarka

1. Spadki mocy silnika

- (1) Brudny (1) Czyste
powietrze filtr lub
pompa powietrza
- (2) Wyciek ze (2) Dokręcić złącze
złącza pompa
powietrza
- (3) Wyciek ze (3) Dokręcić
złącza Wlot
powietrza
- (4) Wlot powietrza (4) Czyste
turbiny zatkany lub
brudny
- (5) pływające (5) Wymienić
łożysko zużyty

2. Czarny lub niebieski dym

- (1) Brudny (1) Czyste
powietrze filtr lub
pompa powietrza
- (2) Również duża (2) Wyreguluj moc
Wysokość lub
temperatura
- (3) Odwróć (3) Czyste
przewód paliwowy
turbosprężarka
zatkany

3. Nienormalny hałas wewnątrz turbosprężarki

- | | |
|---|--|
| (1) Odgłos pukania | (1) Sprawdź i napraw |
| (2) Osoby z zewnątrz pozycje w pracy koło lub zużyty wirnik _ | (2) Zdemontować , sprawdzić i naprawić |
| (3) Uszczelnienie pierścień spalony | (3) Wymienić |

4. Wirnik nie obraca się płynnie

- | | |
|--|--------------|
| (1) Wyciek w turbosprężarce spowodowany przez zeznanie sadza | (1) Czyste |
| (2) Zużyty Ruchomy łożysko | (2) Wymienić |
| (3) Przegrzanie spowodowane przez deformacja części | (3) Wymienić |
| (4) Źle dynamiczny balansowy | (4) Wymienić |

18 Awaria sprężarki powietrza

- | | |
|---|---|
| 1. Upadek wydajność z powodu osadzania sadza w zaworze wydechowym , pęknięty wstęgi zaworów lub nosić łuski na naboje cylinder | 1. Oczyszczyć osady węglowe, wymienić Detale |
| 2. Olej jest wymieszany z powodu pęknięcia pierścienia tłokowego , zużycia łuski na naboje cylinder lub zatykanie odwracać ropociąg | 2. Oczyszczyć i napraw lub zastąpić |
| 3. Nienormalny dźwięk podczas praca z powodu zużycia wał lub łożysko lub _ tłok dotyka głowicy cylindrów | 3. Sprawdź i napraw , oczyszczyć osady węglowe, wymienić Detale |

19 Awaria sprzęgła

1. Ślizga się sprzęgło

- | | |
|--------------------------------------|---|
| (1) Zużyty tarcza cierna lub spalony | (1) Wymień dysk |
| (2) Tarcza cierna jest zaolejona | (2) Wyczyść tarczę cierną , tarczę dociskową i koło zamachowe |

2. Sprzęgło nie odłącza się do końca

- | | |
|--|--------------------|
| (1) Zużyty zaciskanie ramię dźwigni | (1) Na czas zmiana |
| (2) Zużyty tarcza regulująca | (2) Na czas zmiana |
| (3) Zużyty dysk łączący | (3) Na czas zmiana |
| (4) Zużyty otwór pod kołkiem tulei odsprężającej lub sworzniem wału dźwignia | (4) Na czas zmiana |