



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНЫЕ

TNV

3TNV70

3TNV76

4TNV98T

3TNV82A-B

YANMAR

Отказ от ответственности

Вся информация, иллюстрации и технические характеристики в этом руководстве основаны на последней информации, доступной на момент публикации. Иллюстрации, используемые в данном руководстве, предназначены только для репрезентативных справочных изображений. Более того, в соответствии с нашей политикой постоянного улучшения продукции мы можем изменять информацию, иллюстрации и/или спецификации, чтобы объяснить и/или проиллюстрировать улучшение продукта, услуги или обслуживания. Мы оставляем за собой право вносить любые изменения в любое время без предварительного уведомления. YANMAR является зарегистрированной торговой маркой YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD. в Японии, США и/или других странах.

Все права защищены

Никакая часть этой публикации не может быть воспроизведена или использована в любой форме любыми средствами — графическими, электронными или механическими, включая фотокопирование, запись, запись на пленку или системы хранения и поиска информации — без письменного разрешения YANMAR POWER TECHNOLOGY CO.

В случае экспорта этого продукта и предоставления соответствующих технических материалов нерезидентам Японии или резидентам за границей необходимо соблюдать законы и правила экспортного и торгового контроля Японии и других соответствующих стран. Обязательно соблюдайте необходимую процедуру.

ВВЕДЕНИЕ

YANMAR уже более 90 лет является лидером в производстве промышленных дизельных двигателей. В 1933 году мы разработали первый в мире малогабаритный дизельный двигатель. Наши инженеры постоянно разрабатывают новые технологии, чтобы компания YANMAR занимала ведущую роль в отрасли. Двигатель TNV — это лишь один пример разработанной нами новой технологии. Мы стремимся сохранять окружающую среду и гордимся своей историей инноваций, качества и заботой о безопасности операторов.

Чтобы двигатель YANMAR TNV служил долгие годы, следуйте этим рекомендациям:

Прежде чем приступить к работе на машине, прочтите данное руководство по эксплуатации, чтобы обеспечить соблюдение безопасных методов эксплуатации и процедур технического обслуживания.

Храните данное руководство по эксплуатации в доступном месте.

Если руководство по эксплуатации утеряно или повреждено, закажите новое у авторизованного дилера или дистрибьютора двигателей YANMAR.

Обязательно передайте данное руководство следующим владельцам. Данное руководство следует считать неотъемлемой частью двигателя и хранить вместе с ним.

Постоянно прилагаются усилия для улучшения качества и производительности продукции YANMAR, поэтому некоторые детали, включенные в данное руководство по эксплуатации, могут незначительно отличаться от вашего двигателя. Если у вас есть какие-либо вопросы по поводу этих различий, обратитесь к авторизованному дилеру или дистрибьютору двигателей YANMAR.

Технические характеристики и компоненты (приборная панель, топливный бак и т. д.), описанные в данном руководстве, могут отличаться от установленных на машине. Пожалуйста, обратитесь к руководству, предоставленному производителем этих компонентов.

СОДЕРЖАНИЕ

Безопасность	5
Описание продукта	13
Компоненты двигателя.....	13
Расположение этикеток.....	14
Маркировка двигателей.....	16
Функции основных компонентов двигателей.....	17
Функции компонентов системы охлаждения.....	18
Электронная система управления.....	19
Датчики и индикаторы.....	23
Датчики и индикаторы электронной системы управления.....	24
Органы управления.....	25
Перед началом работы	29
Дизельное топливо.....	29
Моторное масло.....	32
Охлаждающая жидкость двигателя.....	34
Ежедневные проверки.....	36
Эксплуатация двигателя	39
Запуск двигателя.....	39
Устройство холодного запуска.....	40
Проверка двигателя во время эксплуатации.....	40
Регулировка оборотов двигателя.....	41
Выключение двигателя.....	42
Техническое обслуживание	43
Меры предосторожности.....	43
Таблица крутящих моментов.....	44
График технического обслуживания.....	45
Процедуры технического обслуживания.....	47
Устранение неисправностей	64
Устранение неисправностей электронной системы управления.....	66
Информация по устранению неисправностей.....	68
Перечень возможных неисправностей двигателей с электронным управлением.....	69
Длительное хранение	72
Подготовка к длительному хранению.....	72
Ввод в эксплуатацию после хранения.....	73
Технические характеристики	73

БЕЗОПАСНОСТЬ

Заявление о безопасности

YANMAR заботится о вашей безопасности и состоянии машины. Предупреждающие наклейки являются одним из основных способов привлечь внимание к потенциальным опасностям, связанным с работой двигателя YANMAR TNV. Соблюдайте меры предосторожности, перечисленные в руководстве. Следите за тем, чтобы наклейки не загрязнялись и не повреждались. Заменяйте их, если они утеряны или повреждены. Кроме того, если вам необходимо заменить деталь, к которой прикреплена наклейка, обязательно закажите новую деталь и наклейку одновременно.

Предупреждающие символы

Перед запуском двигателя прочтите инструкцию по эксплуатации и обращайтесь особое внимание на разделы, помеченные предупреждающими символами:



Этот символ используется для обозначения сообщений по безопасности. Пожалуйста, прочитайте и соблюдайте сообщение, которое следует за символом безопасности.



ОПАСНО

Указывает на ситуацию, которая, если ее не избежать, приведет к смерти или серьезной травме.



ВНИМАНИЕ

Указывает на ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме.

ПРИМЕЧАНИЕ

Указывает на ситуацию, которая может привести к повреждению машины, личной собственности и/или окружающей среды или привести к неправильной работе оборудования.

Перед началом работы

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не позволяйте никому управлять двигателем или машиной без соответствующей подготовки.

- Внимательно прочтите данное руководство перед началом эксплуатации или обслуживания машины, чтобы обеспечить соблюдение безопасных методов эксплуатации и процедур технического обслуживания.
- Предупреждающие символы и наклейки служат дополнительным напоминанием о методах безопасной эксплуатации и технического обслуживания.
- Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR для получения дополнительного обучения.



Во время эксплуатации и технического обслуживания

Опасность ожога!

Никогда не снимайте крышку радиатора, если двигатель горячий. Пар и горячая охлаждающая жидкость двигателя могут обжечь вас. Дайте двигателю остыть, прежде чем пытаться снять крышку радиатора.



- После проверки надежно затяните крышку радиатора. Если крышка не затянута, во время работы двигателя может выделяться пар.
- Всегда проверяйте уровень охлаждающей жидкости двигателя, наблюдая за резервным бачком.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

Опасность взрыва!

- Обеспечьте хорошую вентиляцию. Во время работы двигателя или зарядки аккумулятора выделяется газообразный водород, который легко воспламеняется.
- Не допускайте появления искр, открытого огня и других источников возгорания во время работы двигателя или зарядки аккумулятора.
- Никогда не закорачивайте клеммы аккумулятора, в том числе при проверке оставшегося заряда. Это приведет к возникновению искры и может стать причиной взрыва или пожара. Используйте специальный прибор для проверки заряда аккумулятора.
- Если электролит замерз, медленно нагрейте аккумулятор перед его зарядкой.
- Несоблюдение требований приведет к смерти или серьезным травмам.



Опасность пожара или взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях чрезвычайно огнеопасно и взрывоопасно.
- При снятии какого-либо компонента топливной системы для выполнения технического обслуживания (например, замены топливного фильтра) подставьте под отверстие контейнер для сбора топлива.
- Соберите разлитое топливо в тару, а место разлива засыпьте песком.
- Немедленно вытирайте любые разливы.
- Носите защитные очки. Топливная система находится под давлением, и при снятии любого компонента топливной системы топливо может разбрызгиваться.
- Используйте ключ зажигания только для запуска двигателя.
- Никогда не запускайте двигатель от внешнего источника. Искры, вызванные замыканием аккумуляторной батареи на клеммы стартера, могут привести к возгоранию или взрыву.
- Если агрегат оснащен электрическим топливным насосом, при заправке топливной системы поверните ключ зажигания в положение «ВКЛ» на 10–15 секунд, чтобы электрический насос заправил систему.
- Если агрегат оснащен механическим топливным насосом, при заправке топливной системы несколько раз нажмите на рычаг прокачки, пока чашка топливного фильтра не наполнится.
- Никогда не открывайте воздухоотводчик во время заправки топливной системы. Топливный фильтр имеет внутреннее отверстие для стравливания воздуха.
- Никогда не используйте дизельное топливо для очистки.
- Никогда не снимайте крышку топливного бака при работающем двигателе.
- Заправляйте топливный бак только дизельным топливом. Заполнение топливного бака бензином может привести к возгоранию и повреждению двигателя.
- Никогда не заправляйтесь при работающем двигателе.
- Во время заправки держитесь подальше от искр, открытого огня или других источников возгорания (спички, сигареты, источники статического электричества).
- Никогда не переполняйте топливный бак.



- Заполните топливный бак. Храните контейнеры с топливом в хорошо проветриваемом помещении, вдали от горючих материалов и источников возгорания.
- Обязательно ставьте контейнер с дизельным топливом на землю при перекачке топлива из насоса в контейнер. Крепко прижимайте насадку шланга к стенке контейнера во время его наполнения. Это предотвращает накопление статического электричества, которое может вызвать искры и воспламенение паров топлива.
- Никогда не размещайте дизельное топливо или другие легковоспламеняющиеся материалы, например, масло, сено или сухую траву, рядом с двигателем во время его работы или сразу после его остановки.
- Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, проверьте отсутствие утечек топлива. Заменяйте резиновые топливные шланги каждые два года или каждые 2000 часов работы двигателя, в зависимости от того, что наступит раньше, даже если двигатель не работал. Прорезиненные топливопроводы имеют тенденцию высыхать и становиться хрупкими.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Опасность удара!

- Если вам необходимо перевезти двигатель для ремонта, попросите кого-нибудь помочь прикрепить его к подъемнику и погрузить в грузовик.
- Никогда не стойте под поднятым двигателем. Если механизм подъема выйдет из строя, двигатель упадет на вас, что приведет к смерти или серьезной травме.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность ожога!

- Аккумуляторы содержат серную кислоту. Никогда не допускайте попадания аккумуляторной жидкости на одежду, кожу или в глаза. Это может привести к серьезным ожогам. При обслуживании аккумулятора всегда надевайте защитные очки и защитную одежду. Если аккумуляторная жидкость попала в глаза и/или на кожу, немедленно промойте пораженный участок большим количеством чистой воды и обратитесь за медицинской помощью.



Серьезная опасность!

- Держите руки и другие части тела подальше от движущихся/вращающихся частей, таких как охлаждающий вентилятор, маховик или вал отбора мощности.
- Носите облегающую одежду и соберите длинные волосы при работающем двигателе.
- Перед эксплуатацией или обслуживанием машины снимите все украшения.
- Никогда не запускайте двигатель на передаче. Резкое движение двигателя и/или машины может привести к смерти или серьезной травме.
- Никогда не эксплуатируйте двигатель без установленных защитных ограждений.
- Прежде чем запустить двигатель, убедитесь, что поблизости нет посторонних лиц.
- Не подпускайте детей и домашних животных к машине во время работы двигателя.
- Перед запуском двигателя убедитесь, что все инструменты и ветошь, использованные во время технического обслуживания, были убраны с рабочей зоны.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность выхлопа!

- Никогда не эксплуатируйте двигатель в закрытых помещениях, таких как гараж, туннель, подземное помещение, люк или трюм корабля, без надлежащей вентиляции.
- Никогда не закрывайте окна, вентиляционные отверстия или другие средства вентиляции, если двигатель работает в закрытом помещении. Все двигатели внутреннего сгорания во время работы выделяют угарный газ. Долгое нахождение под воздействием этого газа может привести к заболеванию или даже смерти.
- После ремонта выхлопной системы убедитесь, что все соединения затянуты в соответствии со спецификациями.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность алкоголя и наркотиков!

- Никогда не эксплуатируйте двигатель, если вы находитесь под воздействием алкоголя или наркотиков.
- Никогда не эксплуатируйте двигатель, если вы плохо себя чувствуете.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Опасность повреждения!

- Используйте средства индивидуальной защиты, такие как перчатки, рабочая обувь, средства защиты глаз и слуха, как того требует выполняемая задача.
- Никогда не надевайте украшения, расстегнутые манжеты, галстуки или свободную одежду, когда вы работаете вблизи движущихся/вращающихся частей, таких как охлаждающий вентилятор, маховик или вал отбора мощности.
- Всегда завязывайте длинные волосы, когда работаете вблизи движущихся/вращающихся частей, таких как охлаждающий вентилятор, маховик или вал отбора мощности.
- Никогда не управляйте двигателем, надев гарнитуру для прослушивания музыки или радио, так как вам будет трудно услышать предупреждающие сигналы.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность ожога!

- Прежде чем сливать охлаждающую жидкость двигателя, подождите, пока двигатель остынет. Горячая охлаждающая жидкость двигателя может разбрызгаться и обжечь вас.
- Если вам необходимо слить моторное масло, пока оно еще горячее, держитесь подальше от него, чтобы не обжечься.
- Всегда надевайте защитные очки.
- Держите руки и другие части тела вдали от горячих поверхностей двигателя, таких как глушитель, выхлопная труба, турбонагнетатель (если имеется) и блок двигателя во время работы и вскоре после выключения двигателя. Эти поверхности очень горячие во время работы двигателя и могут серьезно обжечь вас.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность высокого давления!

- Избегайте контакта кожи с брызгами дизельного топлива под высоким давлением, вызванными утечкой топливной системы, например, поломкой топливопровода. Топливо под высоким давлением может проникнуть сквозь кожу и привести к серьезной травме. Если вы подверглись воздействию топливных брызг под высоким давлением, немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- Никогда не проверяйте утечку топлива руками. Всегда используйте кусок дерева или картона. Попросите авторизованного дилера устранить повреждение. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность поражения электрическим током!

- Выключите выключатель аккумуляторной батареи (если имеется) или отсоедините минусовую клемму аккумуляторной батареи перед обслуживанием электрической системы.
- Проверьте электрические жгуты на наличие трещин, потертостей, а также повреждений или коррозии разъемов. Всегда держите разъемы и клеммы в чистоте.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность защемления!

- Остановите двигатель, прежде чем приступить к его обслуживанию.
- Никогда не оставляйте ключ в замке зажигания во время обслуживания двигателя. Кто-то может случайно запустить двигатель и не заметить, что вы его обслуживаете. Это может привести к серьезной травме.
- Если вам необходимо обслуживать двигатель во время его работы, снимите все украшения, завяжите длинные волосы и держите руки, другие части тела и одежду вдали от движущихся/вращающихся частей.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Опасность внезапного движения!

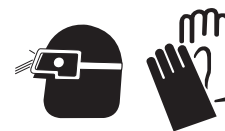
- Включение трансмиссии или механизма отбора мощности при повышенных оборотах двигателя может привести к неожиданному движению оборудования.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Опасность охлаждающей жидкости двигателя!

- Надевайте защитные очки и резиновые перчатки при работе с охлаждающей жидкостью двигателя с длительным или увеличенным сроком службы. При попадании в глаза или на кожу промойте глаза чистой водой.
- Несоблюдение этого требования может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

Опасность летающих предметов!

- Всегда надевайте защитные очки при обслуживании двигателя, а также при использовании сжатого воздуха или воды под высоким давлением. Пыль, летящие обломки, сжатый воздух, вода под давлением или пар могут повредить глаза.
- Несоблюдение этого требования может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.



Дизельное топливо

- Топливо низкого качества может снизить производительность двигателя и привести к его поломке.
- Используйте только чистое дизельное топливо.
- Всегда держите топливный бак и оборудование для обращения с топливом в чистоте. Будьте осторожны, не допускайте попадания каких-либо загрязнений или пыли снаружи в заправочное отверстие при подаче топлива.
- Никогда не снимайте сетчатый фильтр (если он имеется) с заливного отверстия топливного бака. Если его снять, грязь и мусор могут попасть в топливную систему, что приведет к ее засорению.
- Обязательно используйте оригинальный фильтр YANMAR для замены топливного фильтра или фильтра водоотделителя.



Смазочное масло двигателя

- Используйте только указанное моторное масло. Использование других масел может повлиять на гарантийное обслуживание, привести к заклиниванию внутренних компонентов двигателя и/или сокращению срока его службы.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в смазочное масло двигателя. Прежде чем снимать крышку, тщательно очистите масляную крышку/щуп и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы моторного масла. Это может отрицательно сказаться на смазочных свойствах моторного масла.
- Всегда поддерживайте уровень масла между верхней и нижней отметками на масляном щупе.
- Никогда не переливайте в двигатель моторное масло. Перелив может привести к появлению белого дыма в выхлопных газах, превышению скорости двигателя или внутреннему повреждению.
- Обязательно используйте оригинальный фильтр YANMAR для замены фильтра смазочного масла двигателя.

Охлаждающая жидкость

- Используйте только указанную охлаждающую жидкость двигателя. Другие охлаждающие жидкости двигателя могут повлиять на гарантийное обслуживание, вызвать накопление ржавчины и накипи и/или сократить срок службы двигателя.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в охлаждающую жидкость двигателя. Прежде чем снять крышку, тщательно очистите крышку радиатора и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы охлаждающих жидкостей двигателя. Это может отрицательно повлиять на ее свойства.

Проверка и запуск

- Если во время визуальной проверки обнаружена какая-либо проблема, необходимо предпринять необходимые корректирующие действия, прежде чем приступить к работе с двигателем.
- Если агрегат оснащен электрическим топливным насосом, чтобы прокачать топливную систему, удерживайте ключ зажигания в положении «ВКЛ» в течение 10–15 секунд. Если это двигатель IDI, удерживайте ключ в положении ON (в течение 15 секунд), чтобы воздух вышел из топливной системы.
- Если агрегат оснащен механическим топливным насосом, при заправке топливной системы несколько раз нажмите на рычаг прокачки механического топливного насоса, пока чашка топливного фильтра не наполнится топливом. Кроме того, несколько раз поработайте топливным насосом, пока из штуцера для удаления воздуха не начнет выходить топливо без пузырьков.

Если какой-либо индикатор не загорается, когда ключ зажигания находится в положении «ВКЛ», обратитесь к авторизованному дилеру для обслуживания, прежде чем запускать двигатель.

Никогда не удерживайте ключ в положении START более 15 секунд.

Сделайте паузу не менее 30 секунд до повторного запуска. Стартер может перегреться и привести к поломке.

Если двигатель не запускается:

Подождите, пока двигатель полностью остановится, прежде чем пытаться запустить его снова. Включение стартера при вращающемся двигателе приведет к повреждению стартера и маховика.

Никогда не используйте средства для запуска двигателя, такие как эфир. Это приведет к повреждению двигателя.

Никогда не включайте стартер при работающем двигателе. Это может привести к повреждению шестерни и/или зубчатого венца стартера.

Период обкатки двигателя

Обкатка нового двигателя:

- При первом запуске дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно 15 минут, пока вы проверите правильное давление смазочного масла, утечки дизельного топлива, утечки смазочного масла, утечки охлаждающей жидкости, а также правильность работы индикаторов и/или манометры.
- В течение первого часа работы меняйте частоту вращения и нагрузку на двигатель. Желательны короткие периоды максимальной частоты вращения и нагрузки двигателя. Избегайте длительной работы двигателя на минимальных или максимальных оборотах и нагрузках в течение следующих четырех-пяти часов.
- Во время обкатки внимательно следите за давлением смазочного масла двигателя и температурой охлаждающей жидкости двигателя.
- В период обкатки часто проверяйте уровень смазочного масла и охлаждающей жидкости в двигателе.

Убедитесь, что двигатель установлен на ровной поверхности. Если непрерывно работающий двигатель установлен под углом более (30°) в любом направлении или если двигатель работает в течение коротких периодов времени (менее трех минут) под углом более (35°) в любом направлении, смазочное масло двигателя может попасть в камеру сгорания, вызывая чрезмерную скорость вращения двигателя и появление белого дыма. Это может привести к серьезному повреждению двигателя.

Аварийная система

Если возникла проблема с двигателем и/или компонентами его управления, загорится лампа неисправности двигателя. Если во время работы загорается лампа неисправности двигателя, немедленно остановите мотор. Не продолжайте работу, пока горит индикатор неисправности двигателя. Это не только приведет к аннулированию гарантии, но и может привести к серьезной неисправности или повреждению двигателя. Определите причину и устраните проблему, прежде чем продолжать эксплуатацию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Иллюстрации и описания дополнительного оборудования в этом руководстве, такого как консоль оператора, относятся к типичной установке двигателя. Подробные инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию см. в документации, поставляемой производителем дополнительного оборудования.

Условия окружающей среды

Для поддержания производительности двигателя и предотвращения его преждевременного износа соблюдайте следующие условия окружающей среды:

- Избегайте работы в очень пыльных условиях.
- Избегайте работы в присутствии химических газов или паров.
- Избегайте работы в агрессивной атмосфере, например, в условиях брызг соленой воды.
- Никогда не подвергайте двигатель воздействию дождя.
- Если температура окружающей среды превышает +45 °C (+113 °F) или падает ниже -15 °C (+5 °F), возможны следующие ситуации:
- Если температура окружающей среды превышает +45 °C (+113 °F), смазочное масло двигателя ухудшится из-за перегрева двигателя.
- Если температура окружающей среды падает ниже -15 °C (+5 °F), детали разрушаются и сокращают срок их службы из-за затвердевания резиновых деталей.
- При использовании в таком температурном диапазоне обратитесь к авторизованному дилеру или дистрибьютору YANMAR.
- Кроме того, при использовании двигателей с турбокомпрессорами имейте в виду, что оставление их на холостом ходу или работа с низкой нагрузкой в среде с температурой ниже -15 °C (+5 °F) может привести к замерзанию впускной трубы. Если это продолжается, запускайте двигатель под нагрузкой каждые три часа, чтобы предотвратить замерзание.
- Свяжитесь с авторизованным дилером, если двигатель будет эксплуатироваться на большой высоте. Большая высота снижает мощность двигателя, дестабилизирует работу и генерирует выхлопные газы, количество которых превышает расчетное количество.
- При эксплуатации двигателя в пыльных условиях очищайте воздушный фильтр чаще.
- Никогда не эксплуатируйте двигатель со снятым воздушным фильтром. Это может привести к попаданию посторонних материалов в двигатель и его повреждению.
- При замене воздушного фильтра или его частей обязательно используйте рекомендуемые детали.
- Максимальное ограничение забора воздуха с точки зрения измерения перепада давления не должно превышать 0,90 фунтов на квадратный дюйм (6,23 кПа; 635 мм водного столба). Очистите или замените элемент воздухоочистителя, если ограничение забора воздуха превышает указанное выше значение.

Остановка двигателя

- Для максимального срока службы двигателя YANMAR рекомендует при остановке дать ему поработать на холостом ходу без нагрузки в течение пяти минут. Это позволит компонентам двигателя, работающим при высоких температурах, таким как турбонагнетатель (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед остановкой самого двигателя.

Аккумуляторы и электрооборудование

- Всегда держите аккумулятор в максимально заряженном состоянии. Двигатели с электронным управлением могут не запуститься.
- Используйте специализированное зарядное устройство для зарядки аккумулятора с напряжением 8 В или меньше.
- Если для подзарядки неизбежно используется быстрое зарядное устройство, не вставляйте и не поворачивайте ключ зажигания в положении ON во время зарядки аккумулятора. Избегайте использования зарядного устройства с функцией ускорения (поддержка запуска аккумулятора) для запуска двигателя. Чрезмерное напряжение может быть подано на ЭБУ двигателей с электронным управлением, что приведет к повреждениям.

Отсоединение кабелей аккумулятора или самого аккумулятора во время работы двигателя может привести к повреждению ограничителя тока. Эта ситуация может привести к потере контроля над выходным напряжением. Постоянное высокое напряжение 23–24 В может повредить ограничитель тока и другое электрооборудование.

Изменение клемм на аккумуляторе или на двигателе приведет к повреждению тиристорного диода в ограничителе тока. Это приведет к неисправности системы зарядки и может привести к повреждению электрических жгутов.

Не отсоединяйте положительный (+) провод аккумуляторной батареи от клеммы В генератора переменного тока во время работы двигателя. Это приведет к повреждению генератора.

Не выключайте переключатель аккумуляторной батареи (если он имеется) во время работы двигателя. Это приведет к повреждению генератора.

Не меняйте местами положительный (+) и отрицательный (-) концы кабеля аккумулятора. Диод генератора и катушка статора будут повреждены.

Когда индикатор батареи погаснет, он не должен снова загореться. Индикатор аккумуляторной батареи загорается во время работы только в случае отказа генератора. Однако если в индикаторе заряда батареи используется светодиод, он будет слабо светиться во время нормальной работы.

Использование клинового ремня, не указанного в спецификации, приведет к недостаточной зарядке и сокращению срока службы ремня. Используйте указанный ремень.

Сельскохозяйственные или другие химикаты, особенно с высоким содержанием серы, могут прилипнуть к регулятору ИС. Это приведет к коррозии проводника и приведет к перезарядке (кипению) аккумулятора и сбоям в зарядке. Проконсультируйтесь с авторизованным дилером перед использованием оборудования в такой среде, иначе гарантия будет аннулирована.

Очистка под высоким давлением

Наденьте крышку, чтобы защитить воздушный фильтр, турбокомпрессор (если имеется) и электрические компоненты от повреждений при использовании пара или воды под высоким давлением для очистки двигателя. Никогда не используйте воду под высоким давлением или сжатый воздух с давлением более 193 кПа или проволочную щетку для очистки ребер радиатора. Ребра радиатора легко повредить.

- Не используйте очиститель высокого давления непосредственно на генераторе. Вода повредит генератор переменного тока и приведет к недостаточной зарядке.
- Стартер водонепроницаем в соответствии со стандартом JIS D 0203, R2, что защищает двигатель от дождя. Не используйте очиститель высокого давления и не погружайте стартер в воду.
- Избегайте использования очистителя высокого давления для электронных устройств, включая ЭБУ, реле и разъемы жгутов проводов. В противном случае такие устройства могут выйти из строя из-за попадания в них воды.

Периодическое обслуживание

Разработайте план периодического технического обслуживания в соответствии с применением двигателя и убедитесь, что вы выполняете необходимое периодическое техническое обслуживание с указанными интервалами. Несоблюдение этих рекомендаций ухудшит безопасность и эксплуатационные характеристики двигателя, сократит срок его службы и может повлиять на гарантийное обслуживание.

Периодическое техническое обслуживание предотвращает непредвиденные простои, снижает количество аварий из-за плохой работы машины и помогает продлить срок службы двигателя. Момент затяжки, указанный в стандартной таблице моментов в разделе «Периодическое техническое обслуживание» настоящего руководства, следует применять только к болтам с головкой «7».



(Классификация прочности JIS: 7T)

- Приложите момент затяжки 60 % к болтам, которые не указаны в списке.
- При затягивании алюминиевого сплава применяйте крутящий момент 80 %.

ПРИМЕЧАНИЕ

Действуйте с заботой об окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость. Проконсультируйтесь с местными властями или службой по утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.
- Никогда не пытайтесь изменить конструкцию двигателя или функции безопасности, например, отключить контроль ограничения скорости двигателя.
- Никогда не пытайтесь отрегулировать винт ограничения низкой или высокой скорости холостого хода. Это может снизить безопасность и производительность машины, а также сократить ее срок службы. Если когда-либо потребуется регулировка, обратитесь к авторизованному дилеру.
- Модификации могут ухудшить безопасность и эксплуатационные характеристики двигателя, а также сократить срок его службы. Любые изменения в этом двигателе могут привести к аннулированию гарантии. Обязательно используйте оригинальные запасные части YANMAR.



Эксплуатация двигателя или машины

Никогда не позволяйте никому управлять двигателем или машиной без соответствующей подготовки. Прочтите и усвойте данное руководство по эксплуатации перед началом эксплуатации или обслуживания машины, чтобы обеспечить соблюдение безопасных методов эксплуатации и процедур технического обслуживания.



- Предупреждающие символы и наклейки машины служат дополнительным напоминанием о методах безопасной эксплуатации и технического обслуживания.

Меры предосторожности при эксплуатации влагопоглотителя

Утилизация:

- Этот материал является одноразовым. Он негорючий, однако пакет легко воспламеняется и в случае необходимости порвите пакет и выбросьте пакет и содержимое отдельно.
- Содержимое мешка желательно закопать в землю.
- Утилизируйте в соответствии со стандартами утилизации промышленных отходов, определенными местными законами и правилами.

Обращение:

- Содержимое мешка не вытекает при обычном использовании.
- Однако примите следующие экстренные меры, если содержимое вытечет.
- При попадании содержимого на кожу тщательно промойте проточной водой.
- При попадании содержимого в глаза тщательно промойте их водой. При обнаружении каких-либо отклонений обратитесь к врачам.
- Если содержимое попало в рот, тщательно прополощите его водой. Если содержимое проглотили, выпейте воду, чтобы разбавить его. При обнаружении каких-либо отклонений обратитесь к врачам.

Характеристики материалов:

Хлорид кальция (CaCl ₂)	Прим. 57 %
Полисахарид зерна	Прим. 28 %
Оболочка зерна	Прим. 9 %
Полиэтилен (мешок)	Прим. 5 %

Информация об опасности:

Взрывоопасный	Нет
Воспламеняемый	Воспламеняемый
Горючий	Нет
Окисление	Нет

ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Компоненты двигателя 3TNV70, 3TNV76

На рисунке 1 показано расположение основных компонентов двигателя с непрямым впрыском.

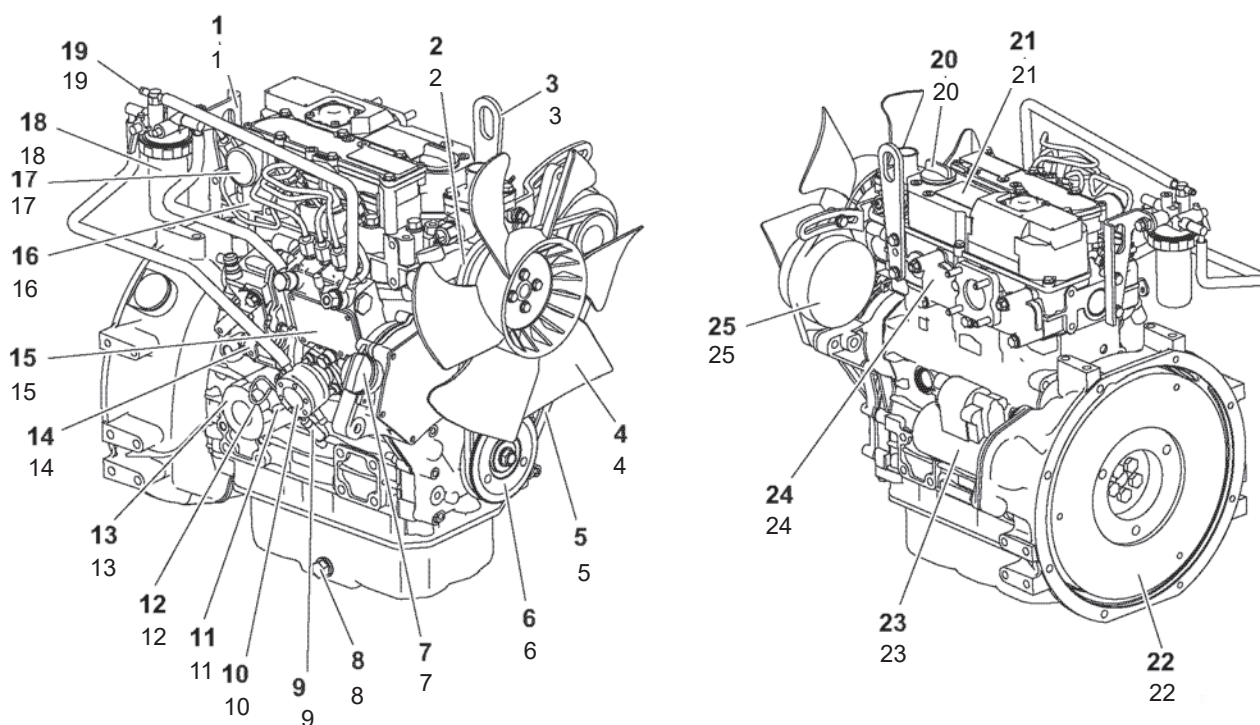


Рис.1

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Подъемная петля (сторона маховика) | 14 | Рычаг регулятора |
| 2 | Насос охлаждающей жидкости | 15 | Топливный насос высокого давления |
| 3 | Подъемная петля (сторона вентилятора) | 16 | Впускной коллектор |
| 4 | Вентилятор охлаждения двигателя | 17 | Воздухозаборное отверстие (от воздушного фильтра) |
| 5 | Клиновой ремень | 18 | Топливный фильтр |
| 6 | Клиновой шкив коленчатого вала | 19 | Возврат топлива в топливный бак |
| 7 | Боковой заливной патрубков (моторное масло) | 20 | Верхнее заливное отверстие (моторное масло) |
| 8 | Пробка слива (моторное масло) ^{*1} | 21 | Крышка клапанного механизма |
| 9 | Топливный фильтр | 22 | Маховик |
| 10 | Механический топливный насос | 23 | Стартер |
| 11 | Рычаг накачки топлива | 24 | Выпускной коллектор |
| 12 | Масляный шуп (моторное масло) | 25 | Генератор переменного тока |
| 13 | Фильтр моторного масла | | |

^{*1} Расположение пробки сливного отверстия может различаться в зависимости от варианта масляного поддона.

Компоненты двигателя 3TNV82A, 4TNV98T

На рисунке 2 показано, где расположены основные компоненты двигателя с непосредственным впрыском.

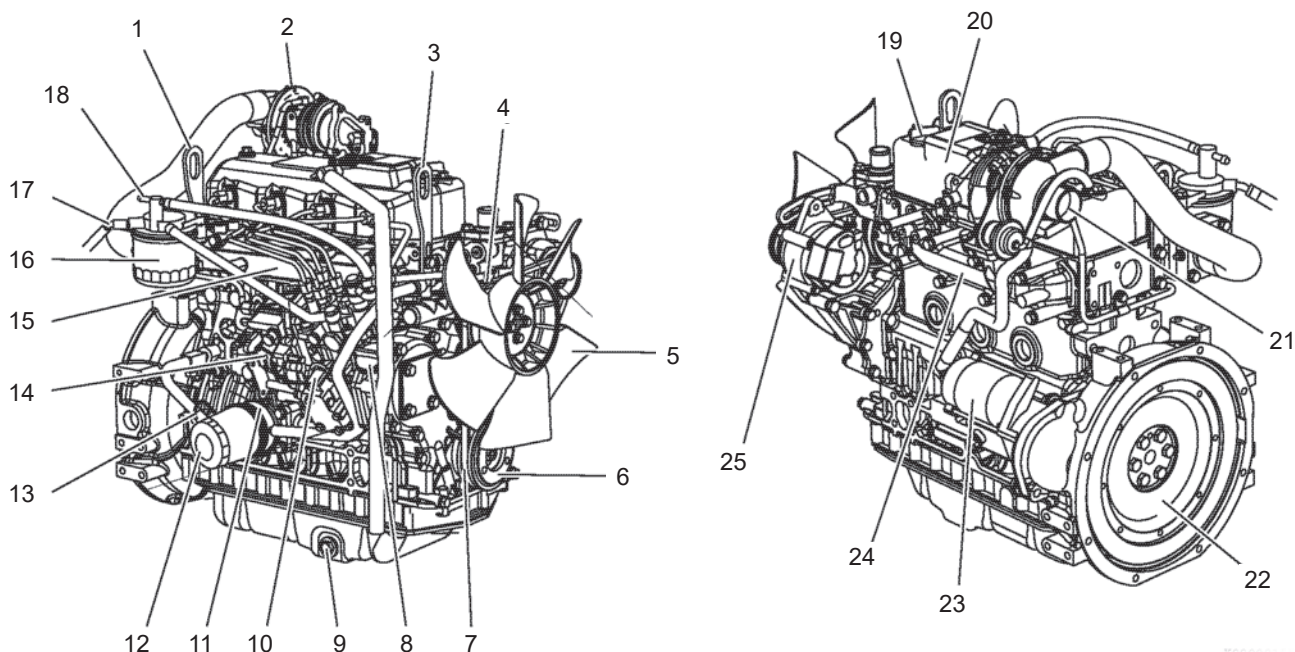


Рис.2

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Подъемная петля (сторона маховика) | 14 | Рычаг регулятора |
| 2 | Турбокомпрессор ^{*1} | 15 | Впускной коллектор |
| 3 | Подъемная петля (сторона вентилятора) | 16 | Топливный фильтр |
| 4 | Насос охлаждающей жидкости | 17 | Впуск топлива |
| 5 | Вентилятор охлаждения | 18 | Возврат топлива в топливный бак |
| 6 | Клиновой шкив коленчатого вала | 19 | Верхнее заливное отверстие (моторное масло) |
| 7 | Клиновой ремень | 20 | Крышка клапанного механизма |
| 8 | Боковое заливное отверстие (моторное масло) | 21 | Воздухозаборное отверстие (от воздушного фильтра) |
| 9 | Пробка сливного отверстия (моторное масло) ^{*2} | 22 | Маховик |
| 10 | Топливный насос высокого давления | 23 | Стартер |
| 11 | Маслорадиатор двигателя ^{*3} | 24 | Выпускной коллектор |
| 12 | Фильтр моторного масла | 25 | Генератор переменного тока |
| 13 | Масляный щуп (моторное масло) | | |

^{*1} Расположение пробки сливного отверстия может различаться в зависимости от варианта масляного поддона.

^{*2} Расположение пробки слива моторного масла может различаться в зависимости от варианта масляного поддона.

^{*3} Не входит в стандартную комплектацию всех моделей с непосредственным впрыском.

Расположение этикеток

На рисунке 3 показано расположение паспортной таблички двигателя и этикеток на моделях двигателей с непрямым впрыском серии YANMAR TNV.

Обычно заводская табличка двигателя находится на верхней части крышки головки блока цилиндров.

(1, Рис. 3).

Обычно сертификационная этикетка EPA/ARB находится на верхней части крышки головки блока цилиндров.

(2, Рис. 3)

Обычно сертификационный ярлык EIL располагается на боковой поверхности крышки головки блока цилиндров двигателя (со стороны выпуска). (3, Рис. 3)

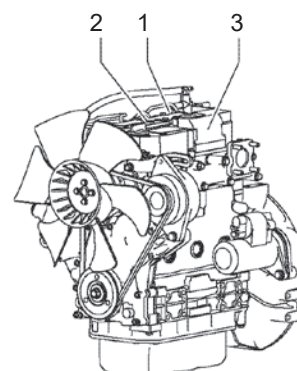


Рис.3

На рис. 4 показано расположение паспортной таблички двигателя и этикеток на моделях двигателей с прямым впрыском серии YANMAR TNV.

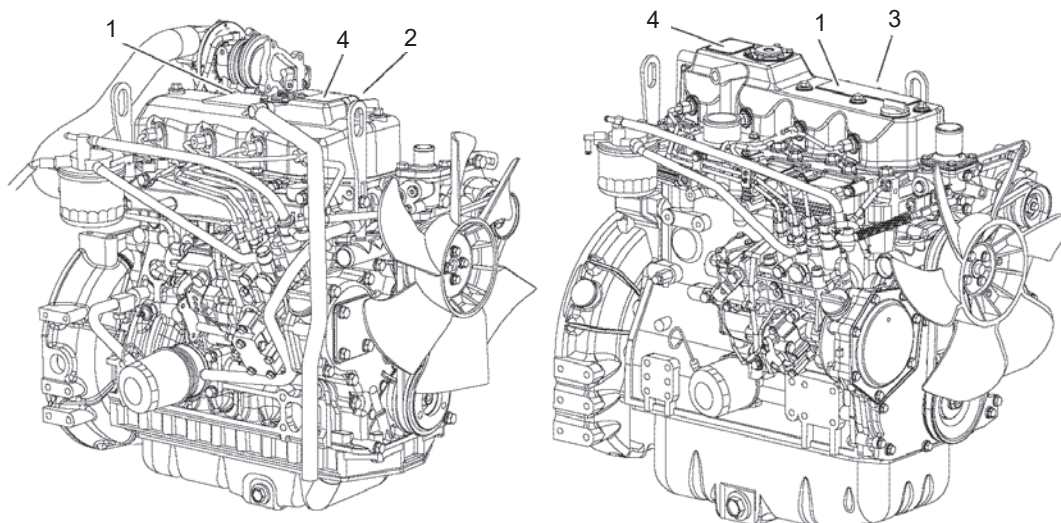
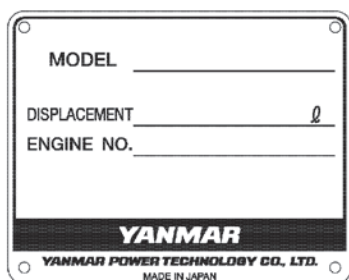


Рис.4

Модель	Паспортная табличка	Сертификация EPA/ARB	Сертификация EU
3TNV82A, 3TNV84, 3TNV84T, 3TNV88, 3TNV82A-B, 3TNV88-Z, 3TNV88-B, 3TNV88-U, 3TNV84T-B, 3TNV84T-Z	В верхней части крышки рычага (со стороны охлаждающего вентилятора) (4, Рис. 4 слева)	В верхней части крышки рычага (со стороны маховика) (1, Рис. 4 слева)	На выпускной стороне крышки рычага (около маховика) (2, Рис. 4 слева)
4TNV84, 4TNV88, 4TNV84T, 4TNV88-Z, 4TNV88-B, 4TNV88-U, 4TNV84T-Z	В верхней части крышки рычага (со стороны охлаждающего вентилятора) (4, Рис. 4 слева)	В верхней части крышки рычага (со стороны маховика) (1, Рис. 4 слева)	На выпускной стороне крышки рычага (около маховика) (1, Рис. 4 слева)
4TNV94L, 4TNV98, 4TNV98T, 4TNV106, 4TNV106T, 4TNV98-Z, 4TNV98-E, 4TNV98T-Z	На верхней части крышки рычага (со стороны маховика) (4, Рис. 4 справа)	На верхней части крышки рычага (в центре) (1, Рис. 4 справа)	В верхней части крышки рычага (со стороны вентилятора) (3, Рис. 4 слева)

Паспортная табличка двигателя (типовая)



Этикетки сертификации выбросов

Поскольку правила контроля выбросов издаются на глобальной основе, необходимо определить, каким правилам соответствует конкретный двигатель. Мы перечислили несколько различных типов этикеток, которые вы можете найти на своем двигателе.

Этикетки EPA/ARB (типовые)

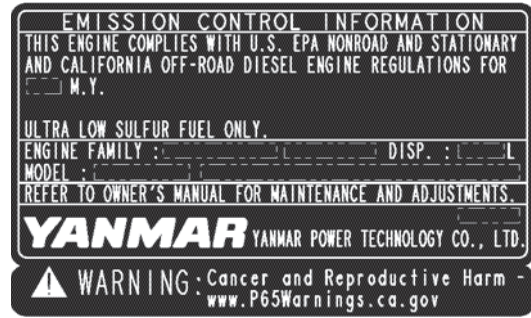
EPA: Агентство по охране окружающей среды США

ARB: Калифорнийский совет по ресурсам атмосферы

EPA

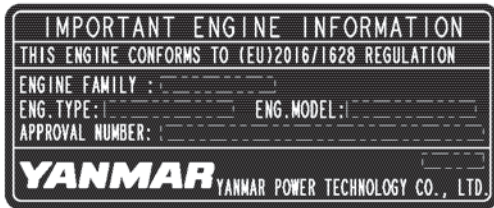


EPA и ARB

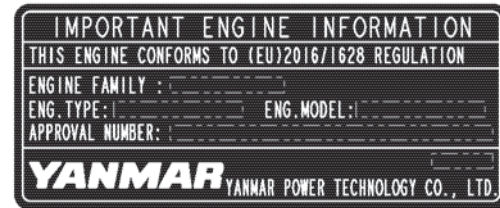


Этикетки EU (типично)

Директива 97/68/EC



Правила EU 2016/1628



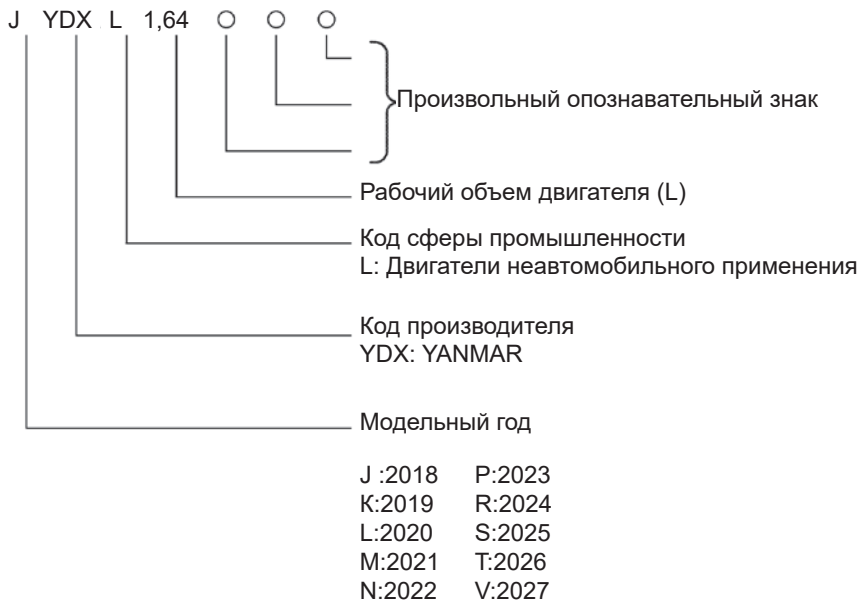
ПРИМЕЧАНИЕ

Настоящее постановление является поправкой к директиве 97/68/EC в качестве Stage V.

Маркировка двигателей

На этикетках EPA/ARB есть поле «Маркировка двигателей».

Ниже приводится объяснение обозначения поля маркировки двигателей:



Функции основных компонентов двигателей

Компоненты	Функции
Воздушный фильтр	Воздушный фильтр предотвращает попадание в двигатель загрязняющих веществ, находящихся в воздухе. Поскольку воздушный фильтр зависит от конкретного применения, его должен тщательно выбирать инженер. Он не входит в базовую комплектацию двигателя, поставляемую с завода YANMAR. Необходима периодическая замена фильтрующего элемента воздухоочистителя. Частоту замены см. в Графике периодического технического обслуживания на стр. 45.
Генератор	Генератор приводится в движение клиновым ремнем, который приводится в движение клиновым шкивом коленчатого вала. Генератор подает электроэнергию в системы двигателя и заряжает аккумулятор во время работы двигателя.
Щуп (моторное масло)	Щуп моторного масла используется для определения количества моторного масла в картере.
Электрический топливный насос	Электрический топливный насос обеспечивает постоянную подачу дизельного топлива в топливный насос высокого давления. Электрический топливный насос является электромагнитным и работает от напряжения 12 В постоянного тока. Электрический топливный насос может быть установлен как опция или в качестве стандартного оборудования. Стандартное оборудование может различаться в зависимости от модели и технических характеристик двигателя. Если установлен электрический топливный насос, поверните ключ зажигания в положение «ВКЛ» на 10–15 секунд, чтобы заправить топливную систему.
Масляный фильтр двигателя	Масляный фильтр двигателя удаляет загрязнения и осадок из моторного масла. Необходима периодическая замена масляного фильтра двигателя. Частоту замены см. в Графике периодического технического обслуживания на стр. 45.
Масляный радиатор двигателя (при наличии)	Масляный радиатор двигателя помогает сохранять моторное масло холодным. Охлаждающая жидкость циркулирует через переходник в основании двигателя к масляному радиатору, а затем к блоку цилиндров и обратно к насосу охлаждающей жидкости.
Топливный фильтр	Топливный фильтр удаляет загрязнения и осадки из дизельного топлива. Необходима периодическая замена топливного фильтра. Частоту замены см. в Графике периодического технического обслуживания на стр. 45. Обратите внимание, что слово «дизель» подразумевается в данном руководстве, когда используется слово «топливо».
Топливный фильтр/ водоотделитель	Топливный фильтр/водоотделитель удаляет загрязнения, осадок и воду из дизельного топлива, поступающего в топливный фильтр. Это обязательный компонент топливной системы и стандартное оборудование каждого двигателя. Сепаратор установлен между топливным баком и топливным насосом. Периодически сливайте воду из топливного фильтра/водоотделителя, используя сливной кран в нижней части сепаратора.
Рычаг подкачки топлива	Если агрегат оснащен механическим топливным насосом, рычаг подкачки топлива на механическом топливном насосе заправляет топливную систему. Топливную систему необходимо прокачать перед первым запуском двигателя, если у вас закончилось топливо или проводится обслуживание топливной системы. Для прокачки топливной системы используйте рычаг подкачки топлива до тех пор, пока чаша топливного фильтра не заполнится топливом.
Топливный бак	Топливный бак представляет собой резервуар, в котором хранится дизельное топливо. Когда топливо выходит из топливного бака, оно поступает в топливный фильтр/водоотделитель. Далее топливо подается в топливный фильтр электрическим или механическим топливным насосом. Далее топливо поступает в топливный насос высокого давления. Поскольку топливо используется для охлаждения и смазки топливного насоса высокого давления, в топливный насос поступает больше топлива, чем необходимо. Когда давление достигает заданного значения, предохранительный клапан позволяет вернуть излишки топлива обратно в топливный бак. Топливный бак является обязательным компонентом двигателя.
Механический топливный насос	Механический топливный насос представляет собой насос мембранного типа и установлен на корпусе топливного насоса высокого давления. Механический топливный насос приводится в движение кулачком на распределительном валу ТНВД. В качестве опции доступен электрический топливный насос. Механический топливный насос не устанавливается на ТНВД, если установлен дополнительный электрический топливный насос.
Боковые и верхние заливные отверстия (моторное масло)	Картер можно заливать моторным маслом либо через боковое, либо через верхнее заливное отверстие, в зависимости от того, какой из них наиболее удобен.
Стартер	Стартер питается от аккумулятора. При повороте ключа на пульте оператора в положение START стартер входит в зацепление с коронной шестерней, установленной на маховике, и приводит маховик в движение.

Турбокомпрессор (только для 3TNV84T, 4TNV84T, 4TNV98T, 4TNV106T)	Турбокомпрессор создает давление воздуха, поступающего в двигатель. Он приводится в движение турбиной, питаемой выхлопными газами.
--	--

Функции компонентов системы охлаждения

Компоненты	Функции
Система охлаждения	<p>Двигатель TNV имеет жидкостное охлаждение посредством системы охлаждения. Система охлаждения состоит из радиатора, крышки радиатора, вентилятора охлаждения двигателя, насоса охлаждающей жидкости двигателя, термостата и расширительного бачка.</p> <p>Генератор приводится в движение клиновым ремнем, который приводится в движение клиновым шкивом коленчатого вала. Генератор подает электроэнергию в системы двигателя и заряжает аккумулятор во время работы двигателя. Обратите внимание, что для правильной работы двигателя необходимы все компоненты системы охлаждения. Поскольку некоторые компоненты зависят от конкретного применения, инженер должен тщательно выбирать их. Детали, специфичные для применения, не входят в базовую комплектацию двигателя, поставляемую с завода YANMAR.</p>
Вентилятор охлаждения двигателя	Вентилятор охлаждения двигателя приводится в движение клиновым ремнем. Целью вентилятора охлаждения двигателя является циркуляция воздуха через радиатор.
Насос охлаждающей жидкости двигателя	Насос охлаждающей жидкости обеспечивает ее циркуляцию через блок цилиндров и головку блока цилиндров и возвращает охлаждающую жидкость в радиатор.
Радиатор	Радиатор действует как теплообменник. Охлаждающая жидкость, циркулируя по блоку цилиндров, поглощает тепло. Тепло охлаждающей жидкости рассеивается в радиаторе. Когда вентилятор охлаждения прогоняет воздух через радиатор, тепло передается воздуху.
Крышка радиатора	Крышка радиатора контролирует давление в системе охлаждения. В системе охлаждения создается давление, повышающее температуру кипения охлаждающей жидкости. По мере повышения температуры охлаждающей жидкости давление в системе и объем охлаждающей жидкости увеличиваются. Когда давление достигает заданного значения, выпускной клапан в крышке радиатора открывается и избыток охлаждающей жидкости двигателя стекает в резервный бачок. Когда температура охлаждающей жидкости двигателя снижается, давление и объем системы уменьшаются, а вакуумный клапан в крышке радиатора открывается, позволяя охлаждающей жидкости двигателя течь из резервного бачка обратно в радиатор.
Резервный бачок	Резервный бачок содержит перелив охлаждающей жидкости из радиатора. Если вам необходимо добавить охлаждающую жидкость в систему, доливайте ее в резервный бачок, а не в радиатор.
Термостат	В системе охлаждения установлен термостат, предотвращающий циркуляцию охлаждающей жидкости в радиатор до тех пор, пока ее температура не достигнет заданной. Когда двигатель холодный, охлаждающая жидкость не протекает через радиатор. Когда двигатель достигает рабочей температуры, термостат открывается и позволяет охлаждающей жидкости течь через радиатор. Позволяя двигателю прогреться как можно быстрее, термостат снижает износ двигателя, отложения и выбросы.

Электронная система управления

4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z

ПРИМЕЧАНИЕ

- Никогда не используйте электронный блок управления для других целей, кроме предусмотренных, или иными способами, чем указано YANMAR. Это может привести к нарушению правил контроля выбросов и аннулированию гарантии на изделие.
- Обязательно используйте электронный блок управления вместе с двигателями, модели или серийные номера которых указаны компанией YANMAR.
- Другие комбинации электронного блока управления и двигателя, отличные от указанных, аннулируют гарантию.
- Замена ТНВД предполагает перезапись данных впрыска топлива в электронный блок управления двигателем. Перед заменой топливного насоса обязательно обратитесь к местному дилеру YANMAR. Непереапись данных впрыска топлива перед заменой ТНВД приведет к аннулированию гарантии на двигатель.
- Замена электронного блока управления двигателем включает перенос данных о впрыске топлива из существующего электронного блока управления двигателем в новый блок.
- Перед заменой электронного блока управления обязательно обратитесь к местному дилеру YANMAR.
- Если вы не перенесете данные о впрыске топлива перед заменой электронного блока управления, гарантия на двигатель будет аннулирована.
- Неправильное использование электронного блока управления двигателем может привести к смерти или серьезной травме из-за резкого и неожиданного увеличения частоты вращения двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Заглушите двигатель, если загорится индикатор неисправности. Продолжение работы двигателя при включенном индикаторе неисправности может привести к серьезной неисправности или повреждению двигателя, а также к аннулированию гарантии.
- Не подавайте питание на стартер более чем на 15 секунд. Между подачей питания на стартер делайте паузу не менее 30 секунд. В противном случае стартер может быть поврежден.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Не рекомендуется мойка под высоким давлением.
- Избегайте мойки под высоким давлением электронных устройств, включая электронный блок управления, реле и соединители жгутов проводов. В противном случае такие устройства могут выйти из строя из-за попадания в них воды.
- Не подключайте и не отключайте электронный блок управления двигателем в течение как минимум 6 секунд после включения или выключения питания устройства.
- Не прикасайтесь к контактам разъема электронного блока управления голыми руками.
- Это может привести к коррозии контактов разъема и/или повреждению внутренних цепей электронного блока управления двигателем из-за статического электричества.
- Не вставляйте измерительный зонд в гнездовую муфту с силой.
- Это может привести к неисправности электронного блока управления.
- Позаботьтесь о том, чтобы вода не попала в разъемы при подключении или отключении разъема.
- Вода внутри муфт может вызвать коррозию, что приведет к неисправности электронного блока управления.
- Частое подключение/отключение разъема может привести к неисправности электронного блока управления.
- Не используйте электронный блок управления, который когда-либо подвергался ударам при падении.
- Всегда проверяйте заряд аккумулятора. В противном случае двигатели с электронным управлением могут не запуститься.

Двигатели моделей 4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z и 4TNV98T-Z оснащены системой рециркуляции выхлопных газов (EGR), соответствующей нормам выбросов двигателей (правила EPA2008). Система EGR и электронный регулятор (Eco) составляют электронную систему управления двигателем.

Электронная система управления двигателем регулирует скорость потока рециркуляции отработавших газов и объем впрыска топлива в зависимости от нагрузки двигателя и сигналов частоты вращения от контроллера двигателя, чтобы выхлопные газы оставались чистыми в соответствии с правилами контроля выбросов. На рисунке 5 изображена электронная система управления двигателем.

К особенностям электронной системы управления относятся:

- Схемы регулирования частоты вращения двигателя
- Управление падением скорости/Увеличение низких оборотов холостого хода/Автоматическое замедление/Уменьшение высоких оборотов холостого хода/Ограничение черного дыма
- Помощь при запуске
- Автоматический предварительный нагрев/После нагрева
- Обнаружение неисправности двигателя
- Связь CAN с системой управления приводимой машины

Вышеуказанные функции подробно описаны в таблице на следующих страницах.

Обратитесь к руководству по эксплуатации приводной машины, чтобы узнать о применимости функций, зависящих от машины.

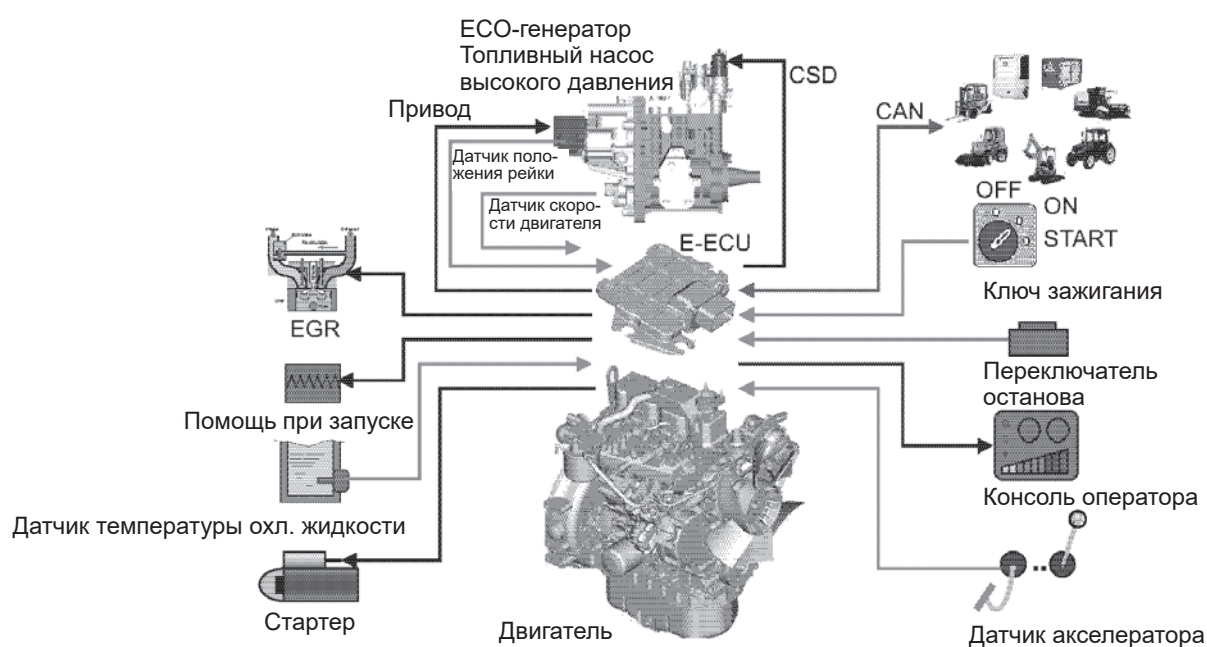


Рис.5

Основные компоненты и функции электронного управления

4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z

Компоненты	Функции
Блок управления двигателем	Регулирует положение рейки топливного насоса высокого давления в зависимости от задания скорости от датчика акселератора, регулируя таким образом частоту вращения и мощность двигателя. Контроллер двигателя также регулирует открытие клапана EGR в зависимости от частоты вращения и мощности двигателя. Он служит главной станцией для следующих компонентов/функций управления.
Электронный регулятор (Эко-регулятор)	Электронный регулятор (Эко-регулятор) состоит из датчика частоты вращения двигателя, исполнительного механизма рейки и т. д. и напрямую связан с ТНВД с целью регулирования положения рейки ТНВД в зависимости от сигналов, передаваемых с электронного регулятора ЭБУ.
Топливный насос высокого давления (для регулятора Eco)	Одноплунжерный и оснащен электромагнитным клапаном CSD, который позволяет опережать момент впрыска топлива и увеличивать количество впрысков, тем самым улучшая характеристики холодного запуска двигателя.
Клапан EGR	Управляет скоростью потока рециркуляции отработавших газов в зависимости от сигналов частоты вращения/нагрузки двигателя от электронного блока управления двигателем. Он установлен в верхней части выпускного коллектора.
Датчик акселератора (опция)	В отличие от механических регуляторов, экорегулятор не имеет рычага регулятора. Датчик акселератора служит рычагом регулятора, передавая сигнал управления скоростью (сигнал напряжения) в электронный блок управления двигателем для управления частотой вращения двигателя. Он устанавливается в кабине оператора приводимой машины. Использование генератора не требует датчиков акселератора, поскольку скорость двигателя можно переключать с помощью переключателя на консоли оператора. Дополнительная возможность связи CAN доступна в качестве опции.
Индикатор неисправности (опция)	Устанавливается на консоли оператора. Если в блоке управления двигателем или Eco-регуляторе возникает неисправность, индикатор неисправности мигает, предупреждая оператора о неисправности. Количество миганий и/или характер мигания варьируются в зависимости от типа или источника неисправности, что позволяет быстро устранить ее.
Инструмент диагностики двигателя (опция для обслуживания)	Позволяет оператору устранять причину проблемы на основе подробной информации о проблеме, возникающей в блоке управления двигателем или Eco-регуляторе. Этот инструмент также можно использовать для задач обслуживания данных, включая программирование и картографирование. См. Таблицу устранения неисправностей на стр. 64.
Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя	Позволяет управлять CSD и ERG в условиях холодного запуска двигателя.
Свечи накаливания Воздушный обогреватель	Когда ключ зажигания повернут в положение ON, на свечи накаливания/воздушный обогреватель подается питание на срок до 15 секунд (свечи накаливания) или до 23 секунд (воздушный обогреватель). Продолжительность включения питания зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя. Индикатор HEAT горит во время подачи питания. Когда индикатор погаснет, поверните ключ зажигания в положение START, чтобы запустить двигатель.

Компоненты	Функции	
Дополнительный нагреватель	Опция	В условиях крайне холодного запуска на дополнительный нагреватель подается питание на срок до 80 секунд или до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 10 °С после запуска двигателя, чтобы гарантировать, что двигатель продолжает работать без остановки. Эта опция не предусмотрена. Доступно для двигателей со свечами накаливания.
Управление падением напряжения	Стандартно для серии VM	Снижает частоту вращения двигателя на определенный процент от холостого хода до полной (номинальной) нагрузки в установившемся режиме работы. Тот же процентный спад сохраняется даже при увеличении нагрузки на любой скорости холостого хода.
Изохронное регулирование	Стандартно для серии CL. Опционально для серии VM	Обеспечивает постоянную скорость вращения двигателя от холостого хода до полной нагрузки. Частота вращения двигателя не снижается даже при увеличении нагрузки на любой скорости холостого хода.
Повышение частоты вращения на малых оборотах холостого хода	Увеличивает частоту вращения на малых оборотах холостого хода до 1000 мин ⁻¹ (об/мин) в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости достигает заданного значения, эта функция возвращает частоту вращения двигателя к нормальному значению низких оборотов холостого хода, тем самым сокращая время прогрева.	
Снижение высоких оборотов холостого хода	Опция	Уменьшает высокие обороты холостого хода в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости падает до заданного значения, эта функция возвращает частоту вращения двигателя к нормальному значению, тем самым сводя к минимуму выброс белого дыма при низких температурах.
Автоматическое замедление	Опция	Автоматически переводит работающий двигатель в режим низких оборотов холостого хода, если педаль акселератора не нажимается в течение заданного периода времени. При нажатии на педаль, т. е. при включении датчика акселератора, режим низких оборотов холостого хода отменяется.

Датчики и индикаторы

Консоль оператора предоставляет вам средства для запуска и остановки агрегата, а также ряд датчиков и индикаторов, которые информируют вас о текущем состоянии двигателя. Это обязательный компонент двигателя. Поскольку консоль оператора зависит от конкретного приложения, инженер должен тщательно выбирать ее. Он не входит в базовую комплектацию двигателя, поставляемую с завода YANMAR.

ПРИМЕЧАНИЕ

Иллюстрации и описания дополнительного оборудования в этом руководстве, такого как консоль оператора, относятся к типичной установке двигателя. Подробные инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию см. в документации, поставляемой производителем дополнительного оборудования.

Датчики

Следующие датчики расположены на стандартной консоли оператора. Консоли некоторых операторов могут не иметь описанных здесь датчиков или могут иметь другие датчики.

1. Тахометр

На дисплее тахометра отображается частота вращения двигателя в оборотах в минуту (RPM).

2. Температура охлаждающей жидкости

На дисплее отображается температура охлаждающей жидкости.

3. Давление масла

Индикатор давления моторного масла показывает давление моторного масла.

4. Счетчик часов

На дисплее счетчика моточасов отображается общее количество часов работы двигателя. Это полезно для планирования процедур периодического обслуживания.

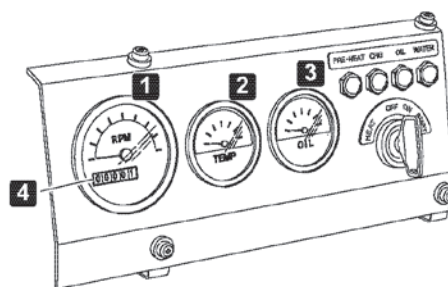


Рис.6

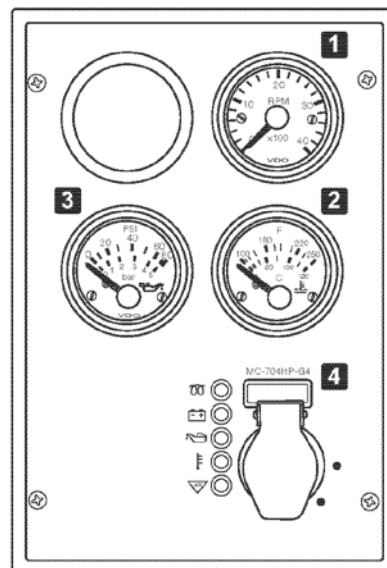


Рис.7

Индикаторы

Следующие индикаторы расположены на стандартной консоли оператора.

1. Индикатор нагрева

Функция предварительного нагрева активируется автоматически, когда ключ зажигания поворачивается в положение ВКЛ. Индикатор мигает несколько секунд (4 секунды для моделей I DI со свечами накаливания, 15 секунд для моделей DI со свечами накаливания или воздушным подогревателем), а когда он погаснет, вы можете повернуть ключ зажигания в положение START. Некоторые двигатели с электронным управлением имеют дополнительную возможность управления временем включения свечи накаливания/воздушного обогревателя с помощью переключателя с ключом. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

2. Индикатор нагрева

Обратите внимание, что на панели этого типа необходимо повернуть ключ в положение HEAT Q, чтобы активировать подогреватель впускного воздуха или свечи накаливания. Индикатор будет мигать несколько секунд (4 секунды для моделей I DI со свечами накаливания, 15 секунд для моделей DI со свечами накаливания или воздушным подогревателем) при повороте ключа в положение HEAT и когда он погаснет, ключ можно повернуть в положение START.

3. Заряд аккумулятора

Этот индикатор загорится, если в системе зарядки возникла проблема. Этот индикатор не указывает на то, разряжена ли батарея. См. Таблицу устранения неисправностей на стр. 64

4. Давление масла в двигателе

Этот индикатор загорится, если давление моторного масла ниже или превышает нормальный предел. См. Таблицу устранения неисправностей на стр. 64

5. Температура охлаждающей жидкости

Этот индикатор загорится, если температура охлаждающей жидкости двигателя превысит нормальные пределы. См. Таблицу устранения неисправностей на стр. 64

6. Резервная клемма

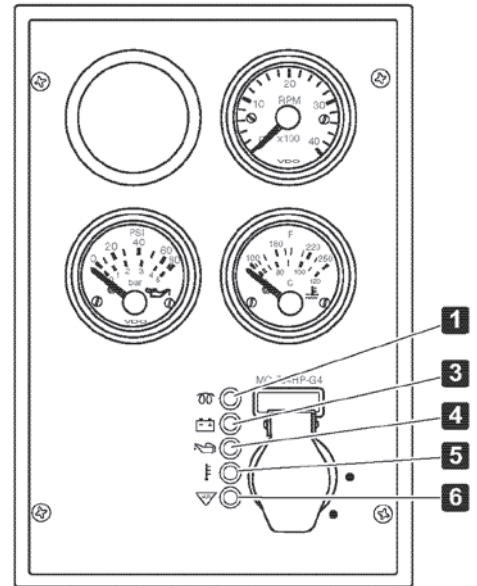


Рис.8

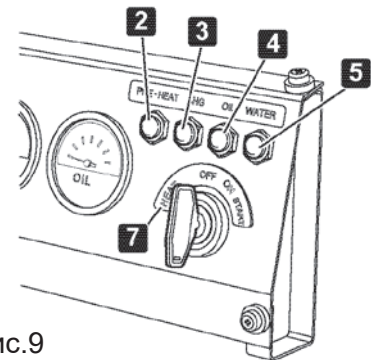


Рис.9

Датчики и индикаторы электронной системы управления

4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z

Датчики

Следующие датчики расположены на типичной консоли оператора двигателей с электронным управлением. Консоли некоторых операторов могут не иметь описанных здесь датчиков или могут иметь другие датчики.

ПРИМЕЧАНИЕ

Иллюстрации и описания дополнительного оборудования в этом руководстве, такого как консоль оператора, относятся к типичной установке двигателя. Подробные инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию см. в документации, поставляемой производителем дополнительного оборудования.

Индикаторы

Следующие индикаторы расположены на стандартной консоли оператора.

См. раздел «Датчики и индикаторы» для описания индикаторов, которые не описаны ниже.

1. FAULT (опция)

Этот индикатор будет мигать, если произойдет неисправность в блоке управления двигателем или Есо-регуляторе. Количество миганий и/или характер мигания различаются в зависимости от типа или источника неисправности. См. Таблицу устранения неисправности на стр. 64.

2. AUXILIARY

Зарезервировано в качестве дополнительного индикатора неисправности.

3. HEAT

Этот индикатор загорается, когда ключ зажигания поворачивается в положение HEAT Q, и горит до тех пор, пока свечи накаливания (только для модели 3TN84T-Z) или воздушный обогреватель находятся под напряжением (15 секунд для моделей со свечами накаливания или подогреватель воздуха) при холодном запуске двигателя. Когда индикатор погаснет, вы можете повернуть ключ зажигания в положение START.

Поворот дополнительного ключа зажигания в положение «ВКЛ» позволяет включить свечи накаливания на срок до 15 секунд или воздухонагреватель до 23 секунд, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

Если установлен дополнительный нагреватель, на него подается питание на срок до 80 секунд после запуска двигателя, при этом индикатор не горит.

Прочее (необязательно)

На консоль также могут быть установлены другие дополнительные индикаторы, в том числе индикаторы засорения воздухоочистителя или заполнения водоотделителя водой. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

Все события машины, включая сигналы тревоги и неисправности, сохраняются в памяти блока управления двигателем и могут быть загружены в сервисный инструмент.

Органы управления

Ключ зажигания

Ключ зажигания консоли оператора, показанный на рисунке 11, имеет четыре положения - OFF, ON, START, и HEAT

1. OFF (клавиша прямо вверх и вниз)

При повороте ключа в это положение двигатель выключается. Подача электрического тока на датчики и индикаторы отключена. В этом положении вы можете вставлять и вынимать ключ.

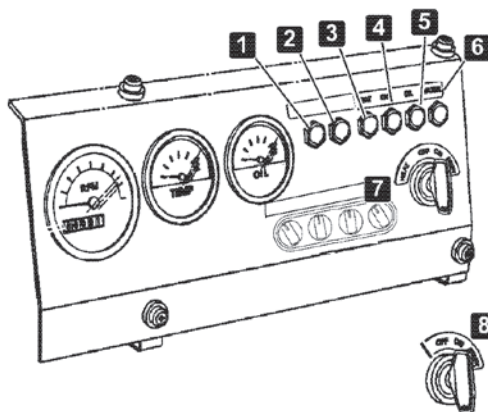
2. ON

Это положение, в котором будет находиться ключ при работающем двигателе. Когда двигатель не работает, используйте это положение для подачи питания на датчики, индикаторы, электрический топливный насос и вспомогательные устройства.

3. START

Поверните ключ в это положение, чтобы запустить двигатель. Как только двигатель запустится, отпустите ключ, и он автоматически вернется в положение ON. Некоторые переключатели с ключом могут быть оснащены функцией, которая не позволяет повернуть ключ в положение START при работающем двигателе. При использовании ключевого переключателя с этой функцией вы не можете повернуть ключ в положение START, не вернув его сначала в положение OFF.

Типичная консоль оператора



Дополнительный ключ зажигания: при его включении автоматически подаются питание на свечи накаливания или воздушный обогреватель.

Рис.10

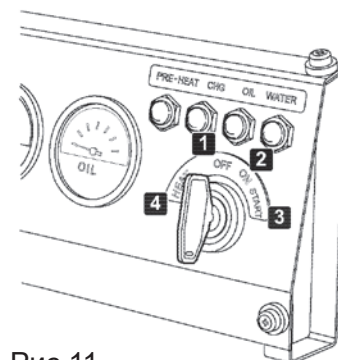


Рис.11

4. HEAT

Вы должны повернуть ключ в положение HEAT, чтобы активировать нагреватель впускного воздуха. Индикатор будет мигать в течение нескольких секунд, когда вы повернете ключ в положение HEAT. Вы можете повернуть ключ в положение START, когда индикатор погаснет.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для максимального срока службы двигателя компания YANMAR рекомендует при остановке двигателя дать ему поработать на холостом ходу без нагрузки в течение пяти минут. Это позволит компонентам двигателя, работающим при высоких температурах, таким как турбонагнетатель (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед остановкой самого двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не удерживайте ключ в положении START более 15 секунд, иначе стартер перегреется.

Ключ зажигания консоли оператора, показанный на рисунке 12, имеет три положения- OFF, ON и START.

1. OFF (клавиша прямо вверх и вниз)

При повороте ключа в это положение двигатель выключается. Подача электрического тока на датчики и индикаторы отключена. В этом положении вы можете вставлять и вынимать ключ.

2. ON

Это положение, в котором будет находиться ключ при работающем двигателе. Когда двигатель не работает, используйте это положение для подачи питания на датчики, индикаторы, электрический топливный насос и вспомогательные устройства.

3. START

Поверните ключ в это положение, чтобы запустить двигатель. Как только двигатель запустится, отпустите ключ, и он автоматически вернется в положение ON. Некоторые переключатели с ключом могут быть оснащены функцией, которая не позволяет повернуть ключ в положение START при работающем двигателе. При использовании ключевого переключателя с этой функцией вы не можете повернуть ключ в положение START, не вернув его сначала в положение OFF.

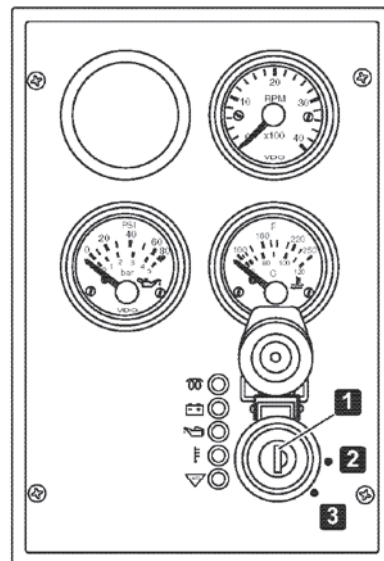


Рис.12

ПРИМЕЧАНИЕ

Для максимального срока службы двигателя компания YANMAR рекомендует при остановке двигателя дать ему поработать на холостом ходу без нагрузки в течение пяти минут. Это позволит компонентам двигателя, работающим при высоких температурах, таким как турбонагнетатель (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед остановкой самого двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не удерживайте ключ в положении START более 15 секунд, иначе стартер перегреется.

Свечи накаливания

3TNV82A-B, 3TNV88-B, 3TNV88-Z, 3TNV88-U, 4TNV88-Z, 4TNV88-B, 4TNV88-U

Свечи накаливания помогают облегчить запуск двигателя при низких температурах. Во время запуска двигателя свечи накаливания активируются примерно на 4 секунды. После того как индикатор предварительного нагрева погаснет, двигатель можно запустить. Эти свечи устанавливаются в вихревых камерах головки блока цилиндров двигателей IDI или в камерах сгорания двигателей DI.

Нагреватель впускного воздуха

3TNV84T-Z, 3TNV84T-B, 4TNV84T-Z, 4TNV84T-B, 4TNV98-Z, 4TNV98-E, 4TNV98T-Z, 3TNV82A, 3TNV84, 3TNV84T, 3TNV88, 4TNV84, 4TNV84T, 4TNV88, 4TNV94L, 4TNV98, 4TNV98T, 4TNV106, 4TNV106T

Нагреватель впускного воздуха (1, Рисунок 13) расположен на впускном коллекторе. Нагретый впускной воздух облегчает запуск двигателя в холодную погоду. Во время запуска двигателя подогреватель впускного воздуха включается примерно на 15 секунд. После того как индикатор предварительного нагрева погаснет, двигатель можно запустить.

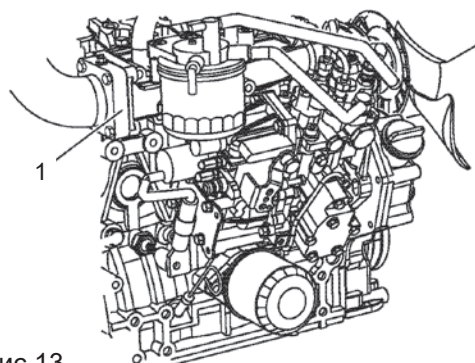


Рис.13

Рычаг регулятора

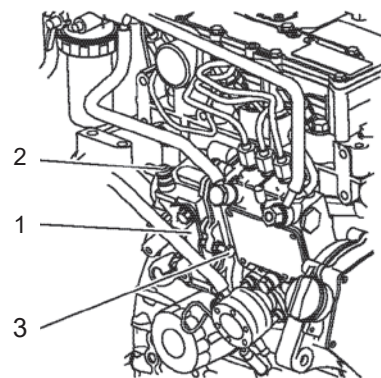
ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не пытайтесь отрегулировать винт ограничения низкой или высокой скорости холостого хода. Это может снизить безопасность и производительность машины, а также сократить ее срок службы. Если когда-либо потребуется регулировка, обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR.

Рычаг регулятора (1, Рисунок 14) управляет частотой вращения двигателя. Рычаг связан с устройством регулирования частоты вращения двигателя приводимой машины.

Винт ограничения высоких оборотов холостого хода (2, Рисунок 14) ограничивает максимальную частоту вращения двигателя, когда двигатель работает без нагрузки.

Винт ограничения низких оборотов холостого хода (3, рис. 14) устанавливает частоту вращения двигателя на холостом ходу.



Регулирование скорости двигателей с электронным управлением

3TNV84T-Z, 4TNV84T-Z, 3TNV88-Z, 4TNV88-Z, 4TNV98-Z, 4TNV98-E, 4TNV98T-Z

Двигатели с электронным управлением не имеют рычага регулятора. Для этих двигателей сигнал положения рычага дроссельной заслонки или педали акселератора приводимой машины преобразуется датчиком акселератора в электрический сигнал (рис. 15), который затем подается на исполнительный механизм рейки регулятора ECO (рис. 17) через блок управления двигателем (рис. 16), позволяющий контролировать частоту вращения двигателя.

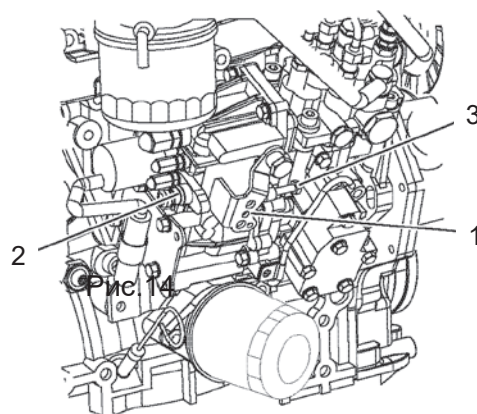


Рис.14

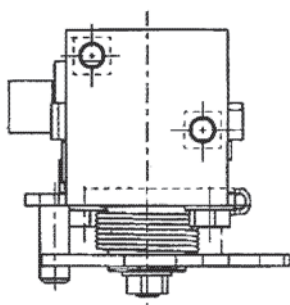


Рис.15

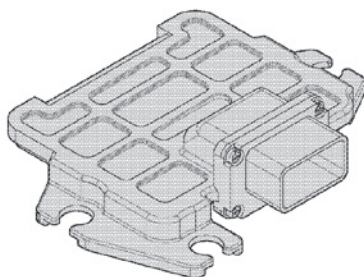


Рис.16

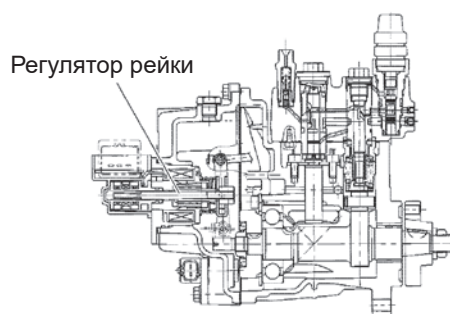


Рис.17

Соленоид остановки двигателя

Когда ключ поворачивается в положение ON, на соленоид остановки двигателя (1, Рис. 18) подается питание, что позволяет топливному насосу высокого давления подавать топливо в двигатель, что позволяет запустить двигатель. Когда ключ поворачивается в положение ВЫКЛ, соленоид остановки двигателя обесточивается и перекрывает подачу топлива от ТНВД к двигателю, вызывая остановку двигателя.

Двигатели с электронным управлением не имеют соленоида остановки двигателя. Блок управления двигателем управляет последовательностью запуска/остановки двигателя.

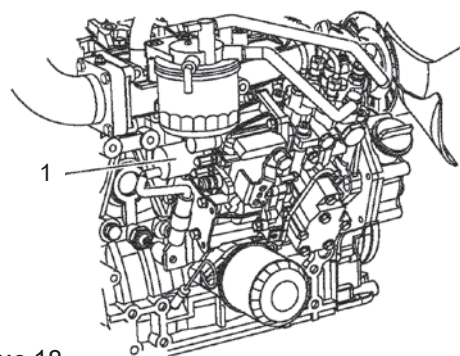


Рис.18

Электронное управление частотой вращения двигателя

3TNV84T-Z, 4TNV84T-Z, 3TNV88-Z, 4TNV88-Z, 4TNV98-Z, 4TNV98-E, 4TNV98T-Z

Кривые частоты вращения двигателя

На рисунке 19 показаны типичные кривые частоты вращения двигателя, показывающие взаимосвязь между частотой вращения двигателя и нагрузкой.

Контроль падения

Двигатели серии VM общего назначения сконструированы таким образом, что частота вращения двигателя снижается на определенный процент от нагрузки 30 % до полной номинальной нагрузки. См. кривые (1) на рис.19. Тот же процентный спад сохраняется на любой скорости холостого хода.

Изохронное управление

Серия CL состоит из двигателей изохронной конструкции, скорость которых поддерживается постоянной от холостого хода до полной номинальной нагрузки. См. кривые (2) на рис.19.

Некоторые двигатели серии VM общего назначения могут быть спроектированы по индивидуальному заказу и иметь возможность изохронного управления. Подробную информацию о применении таких двигателей см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

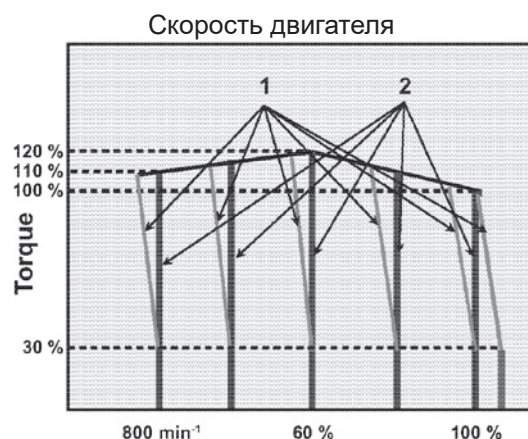


Рис.19

Увеличение скорости на холостом ходу

Эта функция в некоторой степени увеличивает обороты малого холостого хода в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости достигает заданного значения, эта функция возвращает частоту вращения двигателя к нормальному значению низких оборотов холостого хода, тем самым сокращая время прогрева.

Автоматическое замедление (опция)

Эта функция автоматически переводит работающий двигатель в режим низких оборотов холостого хода, если педаль акселератора не нажимается в течение заданного периода времени. При нажатии на педаль, т. е. при включении датчика акселератора, режим низких оборотов холостого хода отменяется.

Определенная комбинация переключателей ON/OFF combination of switches (1) - (4) на консоли оператора (рис. 20) реализует эту дополнительную функцию. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

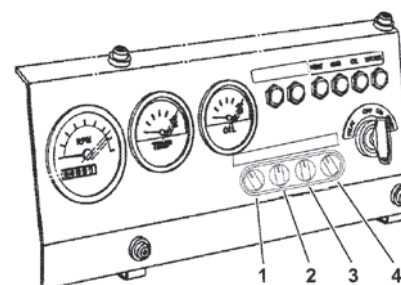


Рис.20

Снижение высоких оборотов холостого хода (опция)

Эта функция снижает высокие обороты холостого хода в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости падает до заданного значения, эта функция возвращает частоту вращения двигателя к нормальному значению высоких оборотов холостого хода, тем самым сводя к минимуму выброс белого дыма при низких температурах.

Определенная комбинация переключателей ON/OFF на консоли оператора (рис. 20) реализует эту дополнительную функцию. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

Другое

Другие дополнительные функции могут быть предоставлены путем выбора определенных комбинаций переключателей ON/OFF combinations of switches (1) - (4) на консоли оператора (рис. 20) реализует эту дополнительную функцию. Подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации приводимой машины.

ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

В этом разделе руководства по эксплуатации описаны характеристики дизельного топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости двигателя, а также способы их пополнения. Здесь также описаны операции ежедневной проверки двигателя.

Дизельное топливо

Характеристики дизельного топлива

Дизельное топливо должно соответствовать следующим характеристикам. В таблице перечислены несколько спецификаций дизельного топлива, принятых в мире.

Спецификации дизельного топлива	Размещение
ASTM D975 No. 1DS15 No. 2D S15	США
EN590 (2009)	ЕС
ISO 8217 DMX	Международный
BS 2869-A1 or A2	Великобритания
JIS K2204 Grade No. 2	Япония
KSM-2610	Корея
GB252	Китай

Дополнительные технические требования к топливу

- При эксплуатации двигателя в холодных районах или на больших высотах цетановое число топлива должно быть равно 45 или выше.
- Содержание серы не должно превышать 0,5 % по массе. Предпочтительное значение менее 0,05%. Для двигателей с электронным управлением EGR используйте топливо с содержанием серы менее 0,1 %. Топливо с более высоким содержанием серы может вызвать сернокислотную коррозию цилиндров двигателей. В США и Канаде необходимо использовать топливо со сверхнизким содержанием серы.
- В ЕС содержание серы не должно превышать 10 частей на миллион (15 частей на миллион в точке окончательного распределения).
- Используйте топливо, которое можно использовать при температуре на 12 °C (53,6 °F) ниже ожидаемой самой низкой температуры, чтобы предотвратить замерзание топлива.
- Биодизельное топливо
- Содержание воды и осадка в топливе не должно превышать 200 мг/кг.
- Содержание золы не более 0,01 % по массе.
- Содержание углеродистого остатка не должно превышать 0,35 % по массе. Предпочтительно менее 0,1%.
- Общее содержание ароматических веществ не должно превышать 35 % по объему. Предпочтительно менее 30 %.
- Содержание ПАУ (полициклических ароматических углеводородов) должно быть ниже 10 % по объему.
- Содержание металлов Mg, Si и Al должно быть равно или ниже 1 массовой части на миллион (метод тестового анализа JPI-5S-44-95).
- Дизельное топливо не должно содержать Zn и Na.
- Смазывающая способность: отметка износа WS1.4 должна быть макс. 0,018 дюйма (460 часов) при тесте HFRR.
- Меры предосторожности при использовании дизельного топлива
- Никогда не используйте керосин.
- Никогда не смешивайте керосин или отработанное моторное масло с дизельным топливом.

- Никогда не используйте остатки топлива, которые вызывают засорение топливного фильтра и образование нагара на форсунках.
- Никогда не используйте топливо, хранившееся в течение длительного времени в бочках и т. п.
- Никогда не храните топливо в емкостях с цинковым покрытием внутри.
- Никогда не используйте топливо, приобретенное у неавторизованного дилера.
- Не рекомендуется добавлять топливные присадки. Некоторые топливные присадки могут привести к ухудшению работы двигателя. Присадки к топливу, содержащие спирт, например, дренажный агент и т. д., оказывают неблагоприятное воздействие на уплотнительную часть и приводят к утечкам топлива.

Заправка топливного бака

Опасность пожара и взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.
- Заправляйте топливный бак только дизельным топливом. Заполнение топливного бака бензином может привести к возгоранию и повреждению двигателя.
- Никогда не заправляйтесь при работающем двигателе.
- Немедленно вытирайте все разливы.
- Во время заправки держитесь подальше от искр, открытого огня или других источников возгорания (спички, сигареты, источники статического электричества).
- Никогда не переполняйте топливный бак.
- Заполните топливный бак. Храните контейнеры с топливом в хорошо проветриваемом помещении, вдали от горючих материалов и источников возгорания.
- Обязательно ставьте контейнер с дизельным топливом на землю при перекачке дизельного топлива из насоса в контейнер. Крепко прижимайте насадку шланга к стенке контейнера во время его наполнения. Это предотвращает накопление статического электричества, которое может вызвать искры и воспламенение паров топлива.
- Никогда не размещайте дизельное топливо или другие легковоспламеняющиеся материалы, например, масло, сено или сухую траву, рядом с двигателем во время его работы или вскоре после его остановки.
- Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, проверьте отсутствие утечек топлива. Заменяйте резиновые топливные шланги каждые два года или каждые 2000 часов работы двигателя, в зависимости от того, что наступит раньше, даже если двигатель не работал. Прорезиненные топливопроводы имеют тенденцию высыхать и становиться хрупкими через два года или 2000 часов работы двигателя, в зависимости от того, что наступит раньше.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте только рекомендованное дизельное топливо, для обеспечения наилучших характеристик двигателя, предотвращения его повреждения и соблюдения гарантийных требований EPA/ARB.
 - Используйте только чистое дизельное топливо.
 - Никогда не снимайте первичный сетчатый фильтр (если он имеется) с заливного отверстия топливного бака. Если его снять, грязь и мусор могут попасть в топливную систему, что приведет к ее засорению. Обратите внимание, что показан типичный топливный бак. Топливный бак на вашем оборудовании может быть другим.
1. Очистите область вокруг крышки топливного бака. (1, Рис 21).
 2. Снимите крышку топливного бака. (2, Рис 21).
 3. Следите за указателем уровня топлива (3, Рис. 21) и прекратите заправку, когда указатель покажет, что топливный бак полон. Никогда не переполняйте топливный бак.
 4. Установите крышку топливного бака (1, Рис. 21), затяните ее вручную. Чрезмерное затягивание крышки топливного бака приведет к ее повреждению.

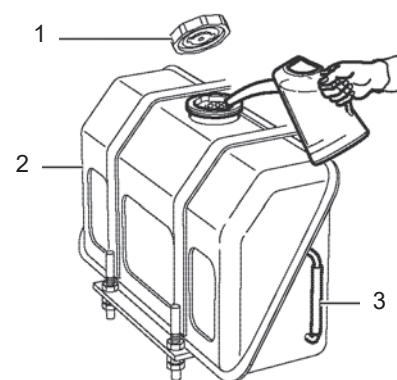


Рис.21

Заправка топливной системы

Опасность пожара и взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.
- Если агрегат оснащен электрическим топливным насосом, при заправке топливной системы поверните ключ зажигания в положение ON на 10–15 секунд, чтобы электрический топливный насос заправил систему.
- Если агрегат оснащен механическим топливным насосом, при заправке топливной системы несколько раз нажмите на рычаг прокачки механического топливного насоса, пока чашка топливного фильтра не наполнится топливом.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



Топливную систему необходимо заполнять при определенных условиях:

- Перед первым запуском двигателя.
- После того, как топливо закончилось и было добавлено в топливный бак.
- После технического обслуживания топливной системы, например, замены топливного фильтра, опорожнения топливного фильтра/водоотделителя или замены компонента топливной системы.

Чтобы заправить топливную систему, если установлен электрический топливный насос:

1. Поверните ключ в положение ON на 10–15 секунд. Это позволит электрическому топливному насосу заправить топливную систему.
2. Никогда не используйте стартер для проворачивания двигателя с целью прокачки топливной системы. Это может привести к перегреву стартера и повреждению катушек, шестерни и/или венца.

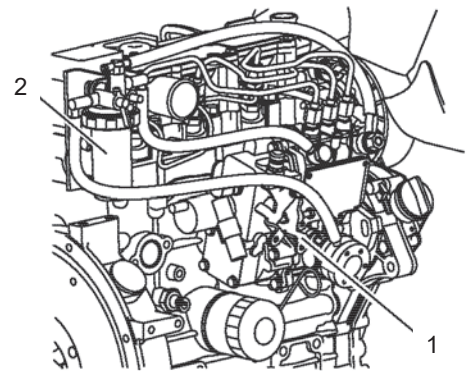


Рис.22

Чтобы прокачать топливную систему, если установлен механический топливный насос:

1. Несколько раз нажмите на рычаг подкачки топлива (1, Рис. 22), пока чашка топливного фильтра (2, Рис. 22) не заполнится топливом.
2. Никогда не используйте стартер для проворачивания двигателя с целью прокачки топливной системы. Это может привести к перегреву стартера и повреждению катушек, шестерни и/или венца.

Топливную систему необходимо прокачивать при определенных условиях:

- Перед первым запуском двигателя.
- После того, как топливо закончилось и было добавлено в топливный бак.
- После технического обслуживания топливной системы, например, замены топливного фильтра и опорожнения топливного фильтра/водоотделителя или замены компонента топливной системы.

Моторное масло

ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте только указанное моторное масло. Использование других моторных масел может повлиять на гарантийное обслуживание, привести к заклиниванию внутренних компонентов двигателя и/или сокращению срока его службы.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в моторное масло. Прежде чем снимать крышку, тщательно очистите крышку/щуп и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы моторного масла. Это может отрицательно сказаться на смазочных свойствах моторного масла.
- Никогда не переливайте. Перелив может привести к появлению белого дыма в выхлопных газах, превышению скорости двигателя или внутреннему повреждению.

Характеристики моторного масла

Используйте моторное масло, которое соответствует следующим требованиям и классификациям или превосходит их:

- Категории обслуживания
- Категории обслуживания API CD, CF, CF-4, CI-4 (Для двигателей с электронным управлением используйте масло API CF или более высокого качества.)
- Категории обслуживания ACEA E-3, E-4, и E-5
- Категория обслуживания JASO DH-1

Определения

- Классификация API (Американский нефтяной институт)
- Классификация ACEA (Ассоциация европейских производителей автомобилей)
- ASO (Японская организация по стандартам автомобилестроения)

ПРИМЕЧАНИЕ

- Убедитесь, что моторное масло, контейнеры для хранения моторного масла и оборудование для заливки моторного масла не содержат отложений и воды.

Замена моторного масла

1. Каждые 250 часов (для модели IDI)
 2. Каждые 500 часов или 1 год (для модели DI). Интервал технического обслуживания имеет разные стандарты в зависимости от применения или объема моторного масла. Фактический интервал замены моторного масла указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.
- Выбирайте вязкость масла в зависимости от температуры окружающей среды, в которой работает двигатель. См. таблицу вязкости сервисного класса SAE (рис. 23).
 - YANMAR не рекомендует использовать присадки к моторному маслу.

Дополнительные технические требования к моторному маслу:

Моторное масло необходимо заменить, когда общее щелочное число (TBN) снизится до 1,0 мг KOH/г. метод определения TBN (мгKOH/г); JIS K-201-5.2-2 (HCl), ASTM D4739 (HCl).

Вязкость моторного масла

Выберите подходящую вязкость моторного масла в зависимости от температуры окружающей среды и используйте таблицу вязкости эксплуатационного класса SAE на рис. 23.

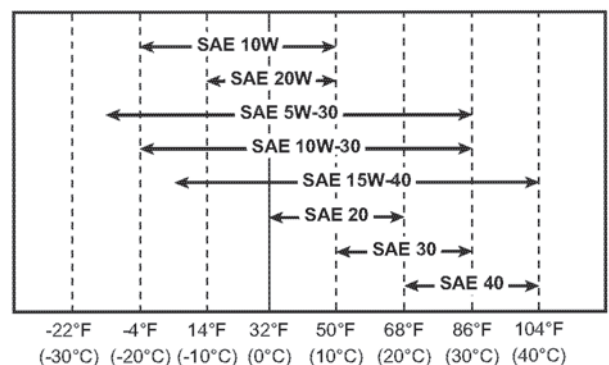


Рис.23

Проверка моторного масла

1. Убедитесь, что двигатель стоит ровно.
2. Выньте щуп (1, Рис. 24) и протрите чистой тканью.
3. Полностью вставьте щуп.
4. Извлеките щуп. Уровень масла должен находиться между верхней (2, Рис. 24) и нижней (3, Рис. 24) отметками на щупе.
5. Полностью вставьте щуп.

Добавление моторного масла

1. Убедитесь, что двигатель стоит ровно.
2. Снимите масляную крышку (4, Рис. 24).
3. Добавьте указанное количество моторного масла в верхнее или боковое маслозаливное отверстие двигателя (5, Рис. 24). Постепенно заливайте моторное масло при заливке через заливное отверстие на капоте. Залейте не более 1,2 литра моторного масла в течение 30 секунд или более. Смазочное масло двигателя может попасть в камеру сгорания, что приведет к гидравлическому удару и повреждению двигателя.
4. Подождите три минуты и проверьте уровень масла.
5. При необходимости добавьте еще масла.
6. Установите на место масляную крышку (4, Рис. 24) и затяните ее вручную. Чрезмерное затягивание может повредить крышку.

Объем моторного масла (типично)

Это объем моторного масла, соответствующий масляному поддону «Deer Standard». Емкость масла будет варьироваться в зависимости от того, какой дополнительный масляный поддон используется. Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

Ниже приведены объемы моторного масла для различных двигателей YANMAR TNV.

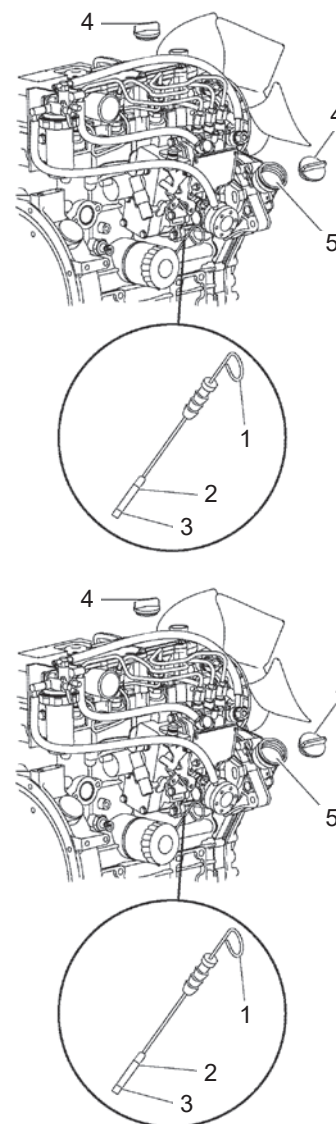


Рис.24

Модель двигателя	Верхний/нижний предел щупа
3TNV82A	5,8/3,8 кв (5,5/3,6 л)
3TNV84, 3TNV84T	7,1/4,1 кв (6,7/3,9 л)
3TNV88	7,1/4,1 кв (6,7/3,9 л)
4TNV84, 4TNV84T	7,8/4,2 кв (7,4/4,0 л)
4TNV88	7,8/4,2 кв (7,4/4,0 л)
4TNV94L (10,5/6,0 л)	11,1/6,3 кв (10,5/6,0 л)
4TNV98, 4TNV98T	11,1/6,3 кв (10,5/6,0 л)
4TNV106 (CL), 4TNV106T (CL)	14,8/5,3 кв (14,0/5,0 л)
4TNV106 (VM), 4TNV106T (VM)	14,8/6,9 кв (14,0/6,5 л)

Модель двигателя	Верхний/нижний предел щупа
2TNV70 (VM), 2TNV70 (VH)	1,9/1,3 кв (1,8/1,2 л)
2TNV70 (CH)	2,3/1,3 кв (2,2/1,2 л)
3TNV70 (CL), 3TNV70 (VM), 3TNV70 (VH)	3,0/1,6 кв (2,8/1,5 л)
3TNV70 (CH)	4,0/2,2 кв (3,8/2,1 л)
3TNV76 (CL), 3TNV76 (VM), 3TNV76 (VH)	3,6/1,9 кв (3,4/1,8 л)
3TNV76 (CH)	4,7/2,4 кв (4,4/2,3 л)

Охлаждающая жидкость двигателя

Опасность ожога!

Никогда не снимайте крышку радиатора, если двигатель горячий. Пар и горячая охлаждающая жидкость вырвутся наружу и сильно обожгут вас. Дайте двигателю остыть, прежде чем пытаться снять крышку радиатора.



После проверки надежно затяните крышку радиатора. Если крышка не затянута, во время работы двигателя может вырваться пар.

Всегда проверяйте уровень охлаждающей жидкости, наблюдая за резервным бачком. Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезным травмам.

Опасность ожога!

Прежде чем сливать охлаждающую жидкость, подождите, пока двигатель остынет. Горячая охлаждающая жидкость может разбрызгаться и обжечь вас. Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



- Используйте только указанное моторное масло. Использование других моторных масел может повлиять на гарантийное обслуживание, привести к заклиниванию внутренних компонентов двигателя и/или сокращению срока его службы.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в моторное масло. Прежде чем снимать крышку, тщательно очистите масляную крышку/щуп и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы моторного масла. Это может отрицательно сказаться на смазочных свойствах моторного масла.
- Никогда не переливайте. Перелив может привести к появлению белого дыма в выхлопных газах, превышению скорости двигателя или внутреннему повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте только указанную охлаждающую жидкость двигателя. Другие охлаждающие жидкости двигателя могут повлиять на гарантийное обслуживание, вызвать внутреннее накопление ржавчины и накипи и/или сократить срок службы двигателя.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в охлаждающую жидкость двигателя. Прежде чем снять крышку, тщательно очистите крышку радиатора и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы охлаждающих жидкостей двигателя. Это может отрицательно повлиять на свойства охлаждающей жидкости двигателя.

Характеристики охлаждающей жидкости двигателя

Используйте охлаждающую жидкость с длительным сроком службы (LLC) или охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы (ELC), которая соответствует или превосходит следующие рекомендации и спецификации.

Альтернативная охлаждающая жидкость двигателя

Если охлаждающая жидкость с увеличенным или длительным сроком службы недоступна, вы можете использовать обычную охлаждающую жидкость на основе этиленгликоля или пропиленгликоля (зеленую). • Всегда используйте смесь охлаждающей жидкости и воды. Никогда не используйте только воду.

- Смешайте охлаждающую жидкость и воду в соответствии с инструкциями по смешиванию, указанными на контейнере с охлаждающей жидкостью.
- Качество воды важно для эффективности охлаждающей жидкости. YANMAR рекомендует использовать для смешивания с охлаждающими жидкостями мягкую, дистиллированную или деминерализованную воду.
- Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости с увеличенным или длительным сроком службы и обычные (зеленые) охлаждающие жидкости.
- Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости разных типов и/или цветов с увеличенным сроком службы.
- Заменяйте охлаждающую жидкость каждые 2000 часов работы двигателя или каждые 2 года.

Дополнительные технические характеристики охлаждающей жидкости:

- ASTM D6210, D4985 (США)
- JIS K-2234 (Япония)
- SAE J814C, J1941, J1034 or J2036 (Международный)

Заполнение радиатора охлаждающей жидкостью двигателя

Заполните радиатор и резервный бачок следующим образом. Эта процедура предназначена для первого заполнения радиатора или его дозаправки после промывки. Обратите внимание, что на рисунке изображен типичный радиатор.

1. Убедитесь, что сливная пробка радиатора установлена и затянута, а сливной кран (1, Рис. 25) закрыт. Также убедитесь, что пробка слива охлаждающей жидкости (1, Рис. 26) в блоке цилиндров закрыта, а шланги охлаждающей жидкости (1, Рис. 27) установлены на масляном радиаторе.
2. Снимите крышку радиатора (2, Рис. 25), повернув ее против часовой стрелки примерно на 1/3 оборота.
3. Медленно залейте охлаждающую жидкость в радиатор, пока она не достигнет уровня заливной горловины. Следите за тем, чтобы при заполнении радиатора не образовывались пузырьки воздуха.
4. Установите на место крышку радиатора (2, Рис. 25). Совместите выступы на задней стороне крышки радиатора с выемками на заливном отверстии для охлаждающей жидкости двигателя. Нажмите и поверните крышку по часовой стрелке примерно на 1/3 оборота.
5. Снимите крышку резервного бачка (3, Рис. 25) и заполните его охлаждающей жидкостью двигателя до отметки LOW (COLD) (4, Рис. 25). Установите крышку на место.
6. Проверьте шланг (5, Рис. 25), соединяющий резервный бачок (3, Рис. 25) с радиатором. Убедитесь, что он надежно подсоединен и на нем нет трещин и повреждений. Если шланг поврежден, охлаждающая жидкость двигателя будет вытекать, а не попадать в резервный бачок.
7. Дайте двигателю поработать, пока он не достигнет рабочей температуры. Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя в резервном бачке. Когда двигатель работает и охлаждающая жидкость имеет нормальную температуру, уровень охлаждающей жидкости в резервном бачке должен быть на отметке FULL (HOT) или около нее (6, Рис. 25). Если охлаждающая жидкость не находится на отметке FULL (HOT), долейте охлаждающую жидкость в резервный бачок, чтобы довести уровень охлаждающей жидкости до отметки FULL (HOT).

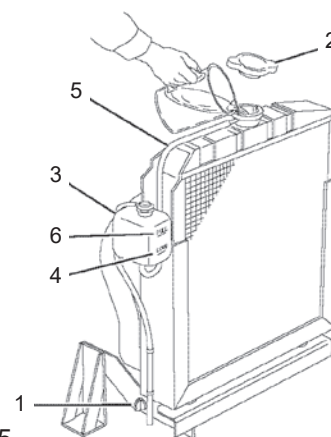


Рис.25

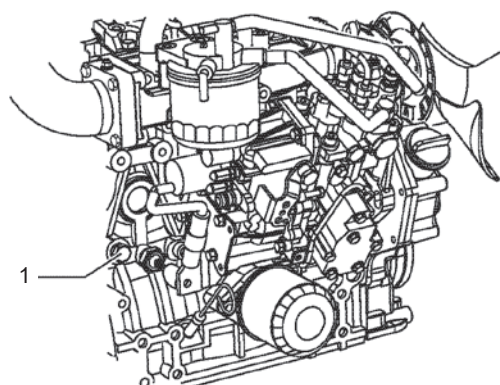


Рис.26

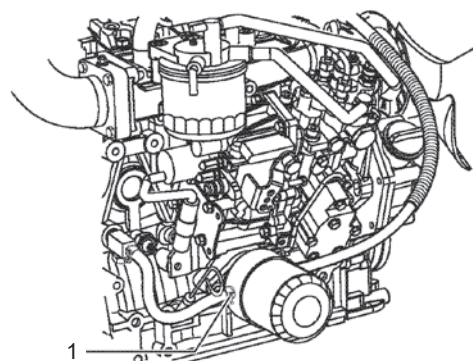


Рис.27

Ежедневная проверка системы охлаждения

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя в резервном бачке. При холодном двигателе уровень охлаждающей жидкости в бачке должен находиться на отметке LOW (COLD) (4, Рис. 25) на резервном бачке охлаждающей жидкости или немного выше нее.
2. Если уровень охлаждающей жидкости находится на отметке FULL (HOT) (6, Рис. 25) при холодном двигателе, охлаждающая жидкость расширится, когда станет горячей, и, возможно, выльется из переливного шланга. При необходимости долейте охлаждающую жидкость двигателя в резервный бачок.
3. Проверьте шланги радиатора на наличие трещин, потертостей, порезов и других повреждений. При необходимости замените.

Емкость охлаждающей жидкости двигателя (типично)

Указанные мощности действительны только для двигателя без радиатора. Фактический объем охлаждающей жидкости указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины. Ниже приведены объемы охлаждающей жидкости для различных двигателей YANMAR TNV.

Модель двигателя	Объем охл.жидкости
3TNV82A	1.9 кв (1.8 л)
3TNV84, 3TNV84T	2.1 кв (2.0 л)
3TNV88	2.1 кв (2.0 л)
4TNV84, 4TNV84T	2.9 кв (2.7 л)
4TNV88	2.9 кв (2.7 л)
4TNV94L	4.4 кв (4.2 л)
4TNV98, 4TNV98T	4.4 кв (4.2 л)
4TNV106, 4TNV106T	6.3 кв (6.0 л)

Модель двигателя	Объем охл. жидкости
2TNV70	0.6 кв (0.6 л)
3TNV70	1.0 кв (0.9л)
3TNV76	1.0 кв (0.9л)

Ежедневные проверки

Прежде чем приступить к запуску, убедитесь, что двигатель YANMAR TNV находится в хорошем состоянии. Обязательно проверьте следующие пункты перед началом смены и завершите все ремонтные работы до запуска.

Опасность высокого давления!

- Избегайте контакта кожи со струями дизельного топлива под высоким давлением, вызванными утечкой топливной системы, например, поломкой топливопровода. Топливо под высоким давлением может проникнуть сквозь кожу и привести к серьезной травме. Если вы подверглись воздействию топливных брызг под высоким давлением, немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- Никогда не проверяйте утечку топлива руками. Всегда используйте кусок дерева или картона. Попросите авторизованного дилера двигателей YANMAR устранить повреждение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Возьмите за привычку выполнять ежедневные проверки. См. «Ежедневные проверки» в разделе «Перед началом работы» данного руководства.

Периодическое техническое обслуживание предотвращает непредвиденные простои, снижает количество аварий из-за плохой работы машины и помогает продлить срок службы двигателя.

Визуальные проверки

1. Проверьте отсутствие утечек моторного масла.
2. Проверьте наличие утечек топлива.
3. Проверьте наличие утечек охлаждающей жидкости двигателя.
4. Проверьте наличие поврежденных или отсутствующих деталей.
5. Проверьте наличие ослабленных, отсутствующих или поврежденных крепежных элементов.
6. Проверьте электрические жгуты на наличие трещин, потертостей, а также повреждений или коррозии разъемов.
7. Проверьте шланги на наличие трещин, потертостей, а также поврежденных, ослабленных или корродированных хомутов.
8. Проверьте и при необходимости очистите ребра радиатора. См. раздел «Проверка и очистка ребер радиатора» на стр. 53.
9. Проверьте топливный фильтр/водоотделитель на наличие воды и загрязнений. Если вы обнаружите воду или загрязнения, слейте воду из топливного фильтра/водоотделителя. См. раздел «Слив топливного фильтра/водоотделителя» на стр. 49. Если вам приходится часто опорожнять топливный фильтр/водоотделитель, слейте воду из топливного бака и проверьте наличие воды в системе подачи топлива. См. раздел «Слив топливного бака» на стр. 51.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если во время визуальной проверки будет обнаружена какая-либо проблема, необходимо предпринять необходимые корректирующие действия, прежде чем приступить к работе с двигателем.

Проверка уровня дизельного топлива, моторного масла и охлаждающей жидкости двигателя

Чтобы проверить эти уровни, следуйте процедурам, описанным в разделе «Дизельное топливо» на стр. 29, «Моторное масло» на стр. 32 и «Охлаждающая жидкость двигателя» на стр. 34.

Проверка регулятора частоты вращения двигателя

Проверьте плавность работы регулятора частоты вращения двигателя, при необходимости отрегулируйте и смажьте или очистите его.

Проверка консоли оператора

Прежде чем приступить к эксплуатации двигателя, следует убедиться, что все индикаторы работают правильно.

Проверка индикаторов

Двигатели YANMAR TNV доступны с различными консолями оператора. Показаны две типовые консоли оператора (рис. 28) или (рис. 29).

1. Нагрев

Рис. 29 показывает типовое расположение индикаторов на пульте оператора. Когда ключ зажигания поворачивается в положение HEAT, загорается индикатор HEAT, указывая на то, что свечи накаливания или воздушный обогреватель находятся под напряжением, и горит в течение 4 секунд для моделей I DI со свечами накаливания или 15 секунд для моделей DI со свечами накаливания или воздушным обогревателем. Когда он погаснет, поверните ключ зажигания в положение START, чтобы запустить двигатель.

Рис. 28 показывает типичную консоль оператора с дополнительным ключом зажигания. Когда дополнительный ключ зажигания поворачивается в положение ON, индикатор загорается, указывая на то, что свечи накаливания или воздушный обогреватель находятся под напряжением, и горит в течение 4 секунд для моделей IDI со свечами накаливания или 15 секунд для моделей DI со свечами накаливания или воздушным обогревателем. Когда он погаснет, поверните ключ зажигания в положение START, чтобы запустить двигатель.

Рис. 30 показано типовое расположение индикаторов на пульте оператора двигателей с электронным управлением. Ключевой переключатель на консоли доступен в двух типах: стандартный и дополнительный. В то время как стандартный тип имеет положение HEAT, дополнительный тип не имеет положения HEAT и имеет возможность нагрева ON-glow/ON-air. Обратитесь к руководству по эксплуатации приводимой машины, чтобы узнать о применимости типов переключателей с ключом.

Ниже для справки перечислены модели двигателей со свечами накаливания и с воздушным обогревателем.

Модели со свечами накаливания:

2TNV70, 3TNV70, 3TNV76, 3TNV82A-B, 3TNV88-B, 3TNV88-E, 3TNV88-U, 3TNV88-Z, 4TNV88-B, 4TNV88-U, 4TNV88-Z

Модели с воздушным обогревателем:

3TNV84T-Z, 3TNV84T-B, 4TNV84T-Z, 4TNV84T-B, 4TNV98-Z, 4TNV98-E, 4TNV98T-Z, 3TNV82A, 3TNV84, 3TNV84T, 3TNV88, 4TNV84, 4TNV84T, 4TNV88, 4TNV94L, 4TNV98, 4TNV98T, 4TNV106, 4TNV106T

2. Заряд аккумулятора

Горит до тех пор, пока двигатель не заработает и генератор не подаст зарядный ток. Этот индикатор не указывает на то, разряжен ли аккумулятор.

3. Давление моторного масла

Горит до тех пор, пока двигатель не заработает и давление масла не будет в пределах нормы.

4. Температура охлаждающей жидкости двигателя

Останавливается на мгновение. Включается снова, если двигатель перегревается.

5. Дополнительный

Останавливается на мгновение. Используется для специальных применений.

Вот краткое описание того, как работают эти индикаторы. В таблице показано, что происходит, когда вы поворачиваете ключ в определенном направлении (например, из положения OFF в положение ON).

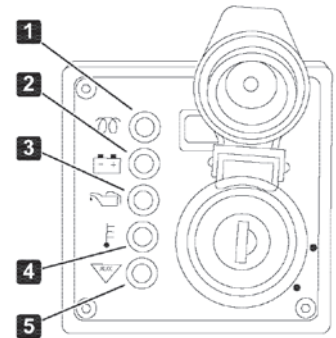


Рис.28

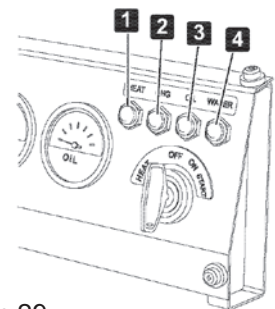


Рис.29

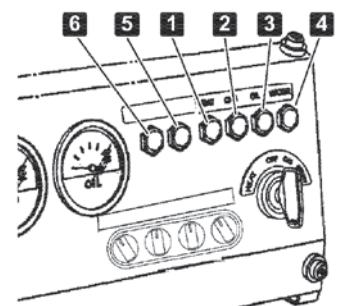


Рис.30

6. Индикатор неисправности (опция)

Горит около 2 секунд, когда ключ зажигания повернут в положение ON, и остается выключенным во время работы двигателя. Если в системе Есо-регулятора или во время подачи питания на электронный блок управления возникает неисправность, этот индикатор будет мигать определенным образом, указывая, какая неисправность произошла. Подробности смотрите в разделе «Устранение неполадок».

Индикатор			OFF - HEAT	OFF - ON	ON - OFF
Нагрев (1, Рис. 28) (1, Рис. 29) (1, Рис. 30)	ON-накаливание ON-воздушный обогреватель	Накаливание	Н/Д	Горит несколько секунд (IDI = 4 сек., DI = 15 сек.), затем гаснет. Горит 1–15 сек. для двигателей с электронным управлением в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.	OFF
		Воздушный обогреватель		Горит несколько секунд, затем гаснет. Светится в течение 1–23 сек. для двигателей с электронным управлением в зависимости от температуры.	OFF
	Положение HEAT доступно на ключе зажигания	Накаливание	Горит несколько секунд (IDI = 4 сек., DI = 15 сек.), затем гаснет.	OFF	OFF
		Воздушный обогреватель	Горит несколько секунд, затем гаснет.	OFF	OFF
Заряд аккумулятора (2, Рис. 28) (2, Рис. 29) (2, Рис. 30)			Н/Д	ON	OFF (Горит, пока генератор переменного тока не подает зарядный ток. Горит, если в системе зарядки возникла проблема. Этот индикатор не указывает, разряжена ли батарея.)
Давление моторного масла (3, Рис. 28) (3, Рис. 29) (3, Рис. 30)			Н/Д	ON	OFF (остается включенным до тех пор, пока давление масла не достигнет нормального рабочего давления. Остается гореть или включается снова, если есть проблемы в системе смазки.)
Температура охлаждающей жидкости (4, Рис. 28) (4, Рис. 29) (4, Рис. 30)			Н/Д	ON	OFF (Горит на мгновение. Включается снова, если есть проблемы в системе охлаждения.)
Дополнительно (5, Рис. 28) (5, Рис. 30)			Н/Д	ON	OFF
Неисправность (опция) (6, Рис. 3x0) 3TNV84T-Z, 4TNV84T-Z, 3TNV88-Z, 4TNV88-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z			Н/Д	Горит 2 секунды.	OFF (Мигает или периодически горит, если возникла неисправность в электронном блоке управления двигателем или экорегуляторе.)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

В этом разделе руководства по эксплуатации описаны процедуры запуска двигателя, проверки его работоспособности во время работы и остановки двигателя.

Запуск двигателя

Используйте следующую процедуру для запуска двигателя. Обратите внимание, что две типичные консоли оператора показаны только в иллюстративных целях.

1. Обязательно соблюдайте процедуры, указанные в разделе «Ежедневные проверки» на стр. 39. Перед первым запуском двигателей с электронным управлением 3TNV84T-Z, 4TNV84T-Z, 3TNV88-Z, 4TNV88-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z: E-ECU двигателей с электронным управлением, показанных выше, должен быть инициализирован при первом включении питания. Когда индикатор неисправности загорается при первом включении питания, блок управления двигателем завершил инициализацию. Затем всегда один раз поворачивайте ключ зажигания в положение OFF перед запуском двигателя. (Электронный блок управления обычно инициализируется до поставки рабочей машины). После второго включения убедитесь, что индикатор неисправности горит в течение 2 секунд при повороте ключа зажигания в положение ON.
2. Убедитесь, что топливный кран топливного фильтра/водоотделителя (1, Рис. 31) находится в положении (2, Рис. 31).
3. Установите коробку передач (если имеется) в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение.
4. Отключите BOM (если имеется).
5. Установите регулятор частоты вращения двигателя в среднее положение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не используйте средства для запуска двигателя, такие как эфир. Это приведет к повреждению двигателя.

6. Вставьте ключ в замок зажигания (1, Рис. 32) или (1, Рис. 33).
7. Поверните ключ в положение ON (2, Рис. 32) или в положение HEAT (2, Рис. 33). Индикатор предварительного нагрева (3, Рис. 32) мигает несколько секунд, а затем гаснет. После того, как индикатор предварительного нагрева погаснет, можно запустить двигатель.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Свечи накаливания и воздушный обогреватель используются для облегчения запуска двигателя в холодную погоду. Если вы эксплуатируете двигатель в нормальных или теплых погодных условиях, вы можете обойти функции предварительного прогрева/подогрева и сразу перейти к запуску.
- Никогда не удерживайте ключ в положении START более 15 секунд, иначе стартер перегреется.

8. Поверните ключ в положение START position (4, Рис. 32 или 4, Рис. 33). Отпустите ключ, как только двигатель запустится. Он вернется в положение ON (2, Рис. 32) или (5, Рис. 33).

ПРИМЕЧАНИЕ

Стартер двигателей с электронным управлением 3TNV84T-3, 4TNV84T-3, 3TNV88-3, 4TNV88-3, 4TNV98-E, 4TNV98-3, 4TNV98T-3 запускается с задержкой прим. 0,5 сек. после того, как ключ зажигания был повернут в положение ON. Это связано с тем, что самодиагностика блока управления двигателем прошла и не является неисправностью.

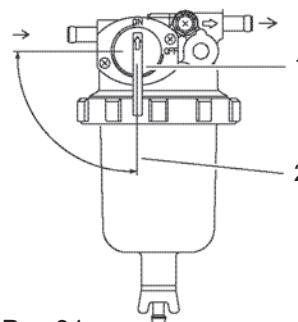
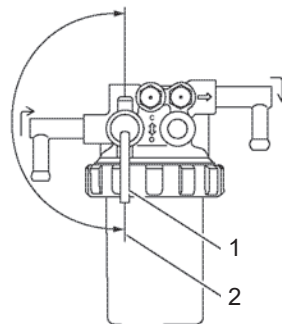


Рис.31

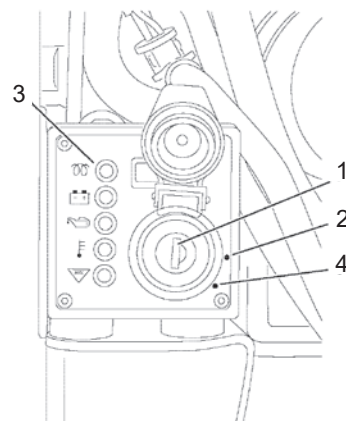


Рис.32

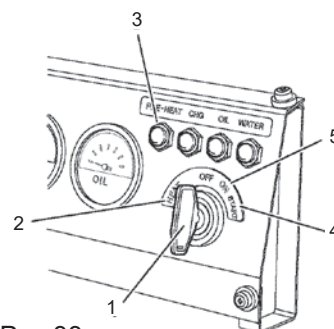


Рис.33

9. Если двигатель не запускается:

- Подождите, пока двигатель полностью остановится, прежде чем пытаться запустить его снова. Включение стартера при вращающемся двигателе приведет к повреждению стартера и маховика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые выключатели с ключом оснащены блокировкой, которая не позволит повторно включить стартер без предварительного поворота ключа в положение OFF.

- Подождите не менее 30 секунд, прежде чем пытаться снова запустить двигатель. Эта процедура позволит восстановить напряжение аккумулятора и предотвратить повреждение стартера из-за низкого напряжения аккумулятора.

Устройство холодного запуска



ВНИМАНИЕ

Опасность внезапного движения!

- Включение трансмиссии или механизма отбора мощности при повышенных оборотах двигателя может привести к неожиданному движению оборудования.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Устройство холодного запуска на моделях с непосредственным впрыском улучшает запуск двигателя при более низких температурах.

- Если температура системы охлаждения двигателя ниже 5 °C (41 °F), устройство холодного запуска автоматически увеличивает момент впрыска топлива и немного увеличивает объем впрыска.
- Скорость холостого хода двигателя будет слегка повышена примерно в течение первых 5 минут работы.
- При срабатывании устройства холодного запуска возможно незначительное увеличение количества выхлопного дыма. Это нормально.
- Никогда не включайте коробку передач или механизм отбора мощности, пока активировано устройство холодного запуска, иначе это может привести к неожиданному движению машины.

Проверка двигателя во время эксплуатации

Опасность высокого давления!

Избегайте контакта кожи с брызгами дизельного топлива под высоким давлением, вызванными утечкой топливной системы, например, поломкой топливопровода. Топливо под высоким давлением может проникнуть сквозь кожу и привести к серьезной травме. Если вы подверглись воздействию топливных брызг под высоким давлением, немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Никогда не проверяйте утечку топлива руками. Всегда используйте кусок дерева или картона. Попросите авторизованного дилера двигателей YANMAR устранить повреждение.

Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезным травмам.



ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что двигатель установлен на ровной поверхности. Если непрерывно работающий двигатель установлен под углом более (IDI = 25°, DI = 30°) в любом направлении или если двигатель работает в течение коротких периодов времени (менее трех минут) под углом более (IDI = 30°, DI = 35°) в любом направлении моторное масло может попасть в камеру сгорания, вызывая чрезмерную скорость вращения двигателя и появление белого дыма в выхлопных газах. Это может привести к серьезному повреждению двигателя.

Обкатка нового двигателя

- При первом запуске дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно 15 минут, пока вы проверите давление моторного масла, утечки дизельного топлива, моторного масла, охлаждающей жидкости, а также правильность работы индикаторов и/или манометров.
- В течение первого часа работы меняйте частоту вращения и нагрузку на двигатель. Желательны короткие периоды максимальной частоты вращения и нагрузки двигателя. Избегайте длительной работы на минимальных или максимальных оборотах и нагрузках в течение следующих четырех-пяти часов.
- Во время обкатки внимательно следите за давлением моторного масла и температурой двигателя.
- Во время обкатки часто проверяйте уровни моторного масла и охлаждающей жидкости.
- Никогда не включайте стартер при работающем двигателе. Это может привести к повреждению шестерни и/или зубчатого венца стартера.

1. При работающем двигателе проверьте датчики на предмет нормальных показаний. Датчики, показанные на рис. 35 и рис. 34, предназначены только для иллюстрации.

- Тахометр (1, Рис. 35) или (1, Рис. 34) — убедитесь, что частота вращения двигателя находится в пределах нормы. См. Характеристики частоты вращения двигателя на стр. 74.

- Давление масла в двигателе (2, Рис. 35) или (3, Рис. 34) - Убедитесь, что давление масла в двигателе находится в пределах нормы. См. Основные характеристики двигателя на стр. 75.

- Температура охлаждающей жидкости двигателя (3, Рис. 35) или (2, Рис. 34) — убедитесь, что температура охлаждающей жидкости двигателя находится в пределах нормы.

- Счетчик часов. На дисплее счетчика часов (4, Рис. 35) или (4, Рис. 34) отображается общее количество часов, отработанных двигателем. Это полезно для планирования операций периодического технического обслуживания. См. График периодического технического обслуживания на стр. 45.

- Если какой-либо из датчиков показывает состояние, выходящее за пределы нормы, заглушите двигатель и выполните необходимый ремонт.

2. После достижения двигателем рабочей температуры все индикаторы (5, Рис. 35) или (4, Рис. 34) должны погаснуть. Если какой-либо из индикаторов горит, заглушите двигатель и выполните необходимый ремонт.

3. Проверьте наличие белого или черного дыма из выхлопной системы. Небольшое количество белого дыма из выхлопных газов является нормальным явлением при запуске холодного двигателя. Черный выхлопной дым может означать, что двигатель перегружен или слишком много топлива. Если какое-либо из этих условий сохраняется, обратитесь к авторизованному дилеру.

4. Проверьте наличие посторонних звуков или вибрации. В некоторых случаях двигатель и его крепления могут начать резонировать и вызывать необычные вибрации на определенных оборотах двигателя. Избегайте работы двигателя на этих скоростях. Если ненормальные звуки или вибрацию устранить не удастся, заглушите двигатель и выполните необходимый ремонт. Свяжитесь с авторизованным дилером.

5. Проверьте наличие утечек топлива, охлаждающей жидкости двигателя или моторного масла. При обнаружении каких-либо утечек заглушите двигатель и выполните необходимый ремонт.

6. Проверяйте уровень топлива во время работы. Если уровень топлива низкий, заглушите двигатель и заправьте топливо.

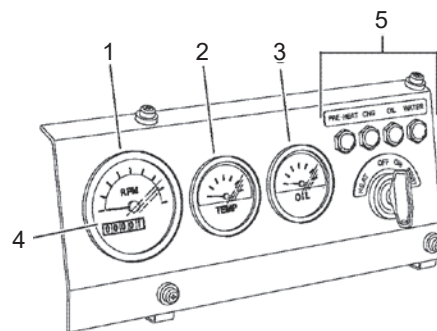


Рис.34

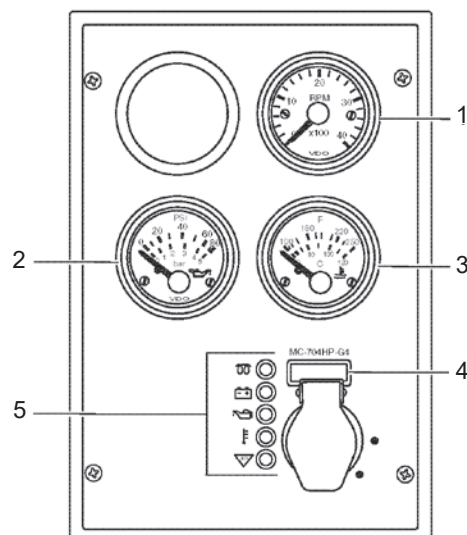


Рис.35

Регулировка оборотов двигателя

Обкатка нового двигателя

- При первом запуске двигателя дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно 15 минут, пока вы проверяете давление моторного масла, утечки дизельного топлива, моторного масла, охлаждающей жидкости, а также правильность работы индикаторов и/или манометров.

- В течение первого часа работы меняйте частоту вращения и нагрузку на двигатель. Желательны короткие периоды максимальной частоты вращения и нагрузки двигателя. Избегайте длительной работы двигателя на минимальных или максимальных оборотах и нагрузках в течение следующих четырех-пяти часов.

- Во время обкатки внимательно следите за давлением моторного масла и температурой двигателя.

- Во время обкатки часто проверяйте уровни моторного масла и охлаждающей жидкости.

- Используйте регулятор скорости двигателя, чтобы отрегулировать скорость двигателя в соответствии с выполняемой задачей.

Выключение двигателя

Для максимального срока службы двигателя компания YANMAR рекомендует перед остановкой дать ему поработать на холостом ходу без нагрузки в течение пяти минут. Это позволит компонентам двигателя, работающим при высоких температурах, таким как турбокомпрессор (при наличии) и выхлопная система, немного остыть перед остановкой самого двигателя.

1. Отключите BOM и/или установите коробку передач в положение NEUTRAL (если имеется).
2. Установите регулятор частоты вращения двигателя на минимальное значение.
3. Дайте двигателю поработать на низких оборотах холостого хода не менее пяти минут, прежде чем заглушить его.
4. Поверните ключ в положение OFF (1, Рис. 36) или (1, Рис. 37) и выньте его из замка зажигания.
5. Если двигатель не будет использоваться в течение шести месяцев или дольше, следуйте дополнительным инструкциям в разделе «Длительное хранение» на стр. 72.

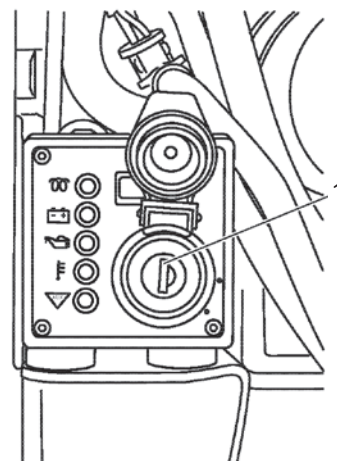


Рис.36

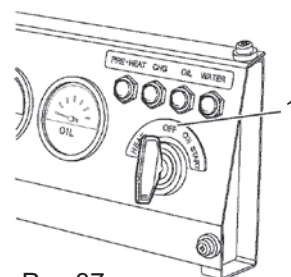


Рис.37

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этом разделе руководства по эксплуатации описаны процедуры надлежащего ухода и технического обслуживания двигателя.

Меры предосторожности

Важность техобслуживания

Ухудшение состояния и износ двигателя происходят пропорционально продолжительности эксплуатации двигателя и условиям, которым он подвергается во время эксплуатации. Периодическое техническое обслуживание предотвращает непредвиденные простои, снижает количество аварий из-за плохой работы машины и помогает продлить срок службы двигателя.

Выполнение техобслуживания

Опасность выхлопа!

- Никогда не эксплуатируйте двигатель в закрытых помещениях, таких как гараж, туннель, подземное помещение, люк или трюм корабля, без надлежащей вентиляции.
- Никогда не закрывайте окна, вентиляционные отверстия или другие средства вентиляции, если двигатель работает в закрытом помещении. Все двигатели внутреннего сгорания во время работы выделяют угарный газ. Накопление этого газа внутри помещения может привести к заболеванию или даже смерти.
- После ремонта выхлопной системы убедитесь, что все соединения затянуты в соответствии со спецификациями.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



Выполняйте периодические процедуры технического обслуживания на открытой, ровной площадке, свободной от движения транспорта. Если возможно, выполняйте процедуры в помещении, чтобы предотвратить повреждение машины такими условиями окружающей среды, как дождь, ветер или снег.

Важность ежедневных проверок

Графики периодического технического обслуживания предполагают, что ежедневные проверки выполняются на регулярной основе.

Выполняйте ежедневные проверки перед началом каждой смены (см. Ежедневные проверки на стр. 36).

Журнал часов работы и ежедневных проверок

Ведите журнал количества часов работы двигателя каждый день, а также журнал выполненных ежедневных проверок. Также отметьте дату, тип ремонта (например, замена генератора) и детали, необходимые для любого обслуживания, необходимого между интервалами периодического технического обслуживания. Интервалы периодического технического обслуживания составляют каждые 50, 250, 500, 1000, 1500 и 2000 часов работы двигателя. Невыполнение периодического технического обслуживания сокращает срок службы двигателя.

Необходимые инструменты

Прежде чем приступить к процедуре периодического обслуживания, убедитесь, что у вас есть инструменты, необходимые для выполнения всех задач.

Обратитесь за помощью к авторизованному дилеру YANMAR.

Специалисты по техническому обслуживанию обладают опытом и навыками, которые помогут с процедурами, связанными с техническим обслуживанием или ремонтом.

В США требуется техобслуживание EPA/ARB.

Для поддержания оптимальных характеристик двигателя и соблюдения требований агентства по охране окружающей среды (EPA) для двигателей неавтомобильного назначения и Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (ARB, Калифорния) очень важно следовать графику периодического технического обслуживания на стр. 45 и процедурам периодического технического обслуживания на стр. 47.

Требования EPA/ARB к установке

Ниже приведены требования к установке EPA/ARB. Если эти требования не будут выполнены, выбросы выхлопных газов не будут находиться в пределах, установленных EPA и ARB.

Поэтому периодически выполняйте техническое обслуживание и очистку воздушного фильтра и глушителя.

Максимальное ограничение выхлопных газов должно составлять:

- 2TNV70: 0,86 фунт/кв.дюйм (5,9 кПа; 600 мм водного столба) или менее
- 3TNV70 и 3TNV76: 1.71 фунт/кв.дюйм (11.8кПа; 1200 мм в.ст.) или менее
- 3TNV84T, 3TNV84T-Z: 1.43 фунт/кв.дюйм (9.83 кПа, 1000 мм в.ст.) или менее
- 4TNV84T, 4TNV98T, 4TNV106T: 1.71 фунт/кв.дюйм (11.8 кПа, 1200 мм в.ст.) или менее
- 3TNV82A, 3TNV84, 3TNV88, 3TNV88-B, 3TNV88-E, 3TNV88-U, 3TNV88-Z, 4TNV84, 4TNV88, 4TNV88-Z, 4TNV94L, 4TNV98, 4TNV106: 2.22 фунт/кв.дюйм (15.3 кПа, 1560 мм в.ст.) или менее
- 4TNV84T-ZVM, 4TNV98T-ZVM and 4TNV98T-ZCL (With Electronic Control System EGR): 1.49фунт/кв.дюйм (10.3 кПа, 1050 мм в.ст.) или менее
- 4TNV98-Z(E)VM (с электронной системой управления рециркуляцией отработавших газов): 1.94 фунт/кв.дюйм (13.4 кПа, 1360 мм в.ст.) или менее
- 4TNV98-ZCL (With Electronic Control System EGR): 1.75 фунт/кв.дюйм (12.1 кПа, 1230 мм в.ст.) или менее

Максимальное ограничение воздухозаборника должно составлять 0,90 фунта/кв.дюйм (6,23 кПа; 635 мм водного столба) или менее. Очистите или замените элемент воздушного фильтра, если ограничение забора воздуха превышает указанное выше значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Двигатели, оснащенные системой EGR, имеют ряд допустимых ограничений впуска и выпуска; минимальное и максимальное значение.

Рисунки доступны в руководстве по применению серии TNV.

Затяжка креплений

Используйте правильный крутящий момент при затягивании крепежных элементов на машине. Приложение чрезмерного крутящего момента может привести к повреждению крепежа или компонента, а недостаточный крутящий момент может привести к утечке или выходу компонента из строя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Момент затяжки, указанный в стандартной таблице моментов в разделе «Периодическое техническое обслуживание» настоящего руководства, следует применять только к болтам с головкой «7». (Классификация прочности JIS: 7T)



- Приложите момент затяжки 60 % к болтам, которые не указаны в списке.
- При затягивании алюминиевого сплава применяйте крутящий момент 80 %.

Таблица крутящих моментов

Размер резьбы x шаг	мм	M6 x 1.0	M8 x 1.25	M10 x 1.5	M12 x 1.75	M14 x 1.5	M16 x 1.5
Момент затяжки	Дюйм-фунт	96.0 ±9.0	-	-	-	-	-
	Фут-фунт	-	19.0 ±2.0	36.0 ±4.0	65.0 ±7.0	101.0±7.0	167.0 ±7.0
	Н·м	10.8 ±1.0	25.5 ±2.9	49.0 ±4.9	88.3 ±9.8	137.0 ±9.8	226.0 ± 9.8
	кгс·м	1.1 ±0.1	2.6 ±0.3	5.0 ±0.5	9.0 ±1.0	14.0 ±1.5	23.0 ±2.0

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения крутящих моментов, указанные в данном руководстве, относятся к чистым, смазанным масляной смазкой крепежным деталям, если не указано иное.

График технического обслуживания

Ежедневное и периодическое техническое обслуживание важно для поддержания двигателя в хорошем рабочем состоянии. Ниже приводится сводка элементов обслуживания по интервалам периодического обслуживания. Интервалы периодического технического обслуживания варьируются в зависимости от применения двигателя, нагрузок, используемого дизельного топлива и моторного масла, и их трудно установить окончательно. Следующую информацию следует рассматривать только как общее руководство.

Система	Параметр проверки	Каждый день	Интервал техобслуживания						
			Каждые 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Каждые 1500 часов	Каждые 2000 часов	Каждые 3000 часов
Система охлаждения	Проверить и долить охлаждающую жидкость двигателя	○							
	Проверить и очистить ребра радиатора		○						
	Проверить и отрегулировать клиновой ремень вентилятора охлаждения		○ 1й раз	○ 2й раз и после					
	Слить, промыть и залить новую охлаждающую жидкость в систему охлаждения							◇ или каждые 2 года, что наступит раньше	
Головка цилиндра	Отрегулировать зазор впускного/выпускного клапана				●				
Электрооборудование	Проверить индикаторы	○							
	Проверить батарею		○						
Моторное масло	Проверить уровень моторного масла	○							
	Слить и залить моторное масло			◇ ¹	◇ или раз в год ²				
	Заменить масляный фильтр								
Контроль частоты вращения	Проверить и отрегулировать рычаг регулятора и регулятор частоты вращения двигателя	○		○					

○ - Проверить

◇ - Заменить

● - Свяжитесь с авторизованным дилером двигателей YANMAR

Система	Параметр проверки	Каждый день	Интервал техобслуживания						
			Каждые 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Каждые 1500 часов	Каждые 2000 часов	Каждые 3000 часов
Гарантия на контроль выбросов	Осмотреть, очистить и при необходимости проверить топливные форсунки.							●	
	Осмотреть турбокомпрессор (при необходимости промыть воздухоподводящую линию)								●
	Осмотреть, очистить и проверить клапан EGR								●
	Очистить ведущий клапан EGR								●
	Очистить охладитель EGR (очистите, чтобы продуть водяные/воздушные каналы)							●	
	Осмотреть систему вентиляции картера							●	
Топливо	Проверить и долить топливо в бак	○							
	Слить топливный бак			○					
	Слить топливный фильтр/ водоотделитель		○						
	Проверить топливный фильтр/ водоотделитель	○							
	Очистить топливный фильтр/ водоотделитель				○				
	Заменить топливный фильтр				◇				
Шланги	Заменить шланги топливной системы и системы охлаждения							◇ или раз в 2 года	
Впуск и выпуск	Очистить или заменить элемент воздушного фильтра			○	◇				
Двигатель	Общая визуальная проверка ежедневно	○							

○ - Проверить

◇ - Заменить

● - Свяжитесь с авторизованным дилером двигателей YANMAR

¹ - Только модель IDI

² - Только модель DI (отличаются в зависимости от применения или объема моторного масла)

Если двигатель оснащен масляным картером неглубокого типа, интервал технического обслуживания должен составлять каждые 250 часов независимо от навесного оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эти процедуры считаются обычным обслуживанием и выполняются за счет владельца.

Процедуры технического обслуживания

После первых 50 часов работы

Выполните следующее техническое обслуживание после первых 50 часов работы.

- Проверьте и отрегулируйте клиновой ремень вентилятора охлаждения
- Включение трансмиссии или механизма отбора мощности при повышенных оборотах двигателя может привести к неожиданному движению оборудования.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



ВНИМАНИЕ

Опасность внезапного движения!

Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения

Клиновой ремень будет проскальзывать, если он не будет натянут должным образом. Это не позволит генератору генерировать достаточную мощность. Также двигатель будет перегреваться из-за проскальзывания шкива насоса охлаждающей жидкости.

Проверьте и отрегулируйте натяжение клинового ремня (прогиб) следующим образом.

1. Нажмите на клиновой ремень большим пальцем с усилием примерно 22 фут-фунта (98 Н·м, 10 кгс·м), чтобы проверить прогиб. Есть три положения для проверки натяжения клинового ремня (А, В и С, Рис 38). Вы можете проверить натяжение в любом наиболее доступном положении. Рекомендуемый прогиб использованного клинового ремня в каждом положении составляет:

Используемый клиновой ремень		
А	В	С
3/8- 1/2 дюйма (10-14 мм)	1/4-3/8 дюйма (7- 10 мм)	5/16-1/2 дюйма (9-13 мм)

ПРИМЕЧАНИЕ

Под «используемым клиновым ремнем» понимается клиновой ремень, который использовался на работающем двигателе в течение пяти или более минут.

2. При необходимости отрегулируйте натяжение клинового ремня. Ослабьте регулировочный болт (1, Рис. 39) и соответствующие болты и/или гайки, затем переместите генератор (2, Рис. 39) с помощью монтировки (3, Рис. 39), чтобы натянуть клиновой ремень до желаемого натяжения. Затем затяните регулировочные болты и/или гайки.

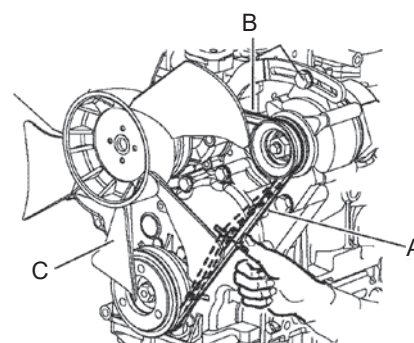
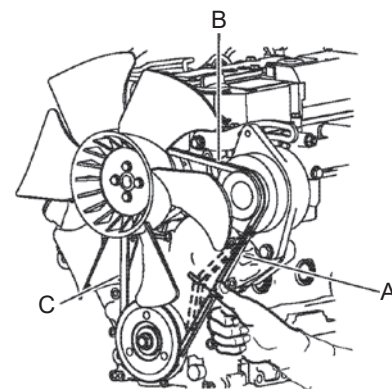


Рис.38

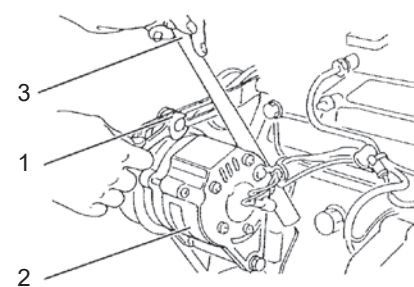
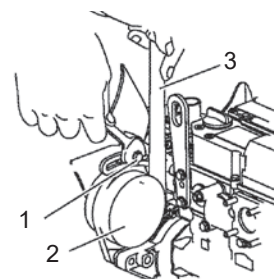


Рис.39

- Затяните клиновой ремень до нужного натяжения. Между клиновым ремнем и нижней частью канавки шкива должен быть зазор (1, Рис. 40). Если зазор (2, Рис. 40) между клиновым ремнем и нижней частью канавки шкива отсутствует, замените клиновой ремень.
- Проверьте клиновой ремень на наличие трещин, масла или износа. Если какое-либо из этих условий существует, замените клиновой ремень.
- Установите новый клиновой ремень. Обратитесь к таблице для правильного натяжения.

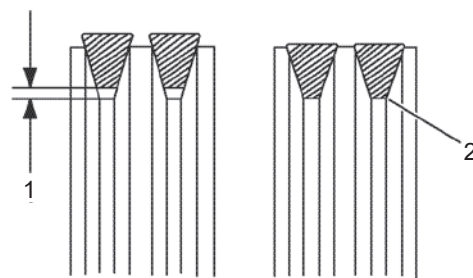


Рис.40

Новый клиновой ремень		
А	В	С
5/16-7/16 дюйма (8-12 мм)	3/16-5/16 дюйма (5 - 8 мм)	1/4-7/16 дюйма (7-11 мм)

- После регулировки дайте двигателю поработать не менее 5 минут. Еще раз проверьте натяжение, используя характеристики бывшего в употреблении клинового ремня.

Используемый клиновой ремень		
А	В	С
3/8-1/2 дюйма (10 -14 мм)	1/4-3/8 дюйма (7-10 мм)	5/16-1/2 дюйма (9-13 мм)

Каждые 50 часов работы

После завершения первоначальных 50-часовых процедур технического обслуживания выполняйте следующие процедуры каждые 50 часов.

- Слейте топливный фильтр/водоотделитель
- Проверьте батарею

Слив топливной системы



ОПАСНО

Опасность пожара и взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.
- При снятии какого-либо компонента топливной системы для выполнения технического обслуживания (например, замены топливного фильтра) подставьте под отверстие подходящий контейнер для сбора топлива.
- Немедленно устраняйте любые разливы. Дождитесь полного испарения разлитого топлива.
- Носите защитные очки. Топливная система находится под давлением, и при снятии любого ее компонента топливо может разбрызгиваться. Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



Если при открытом сливном кране топливного фильтра/водоотделителя вода не капает, ослабьте винт воздухоотводчика в верхней части топливного фильтра/водоотделителя, повернув его отверткой против часовой стрелки на 2–3 оборота.

Это может произойти, если топливный фильтр/водоотделитель расположен выше уровня топлива в топливном баке. После слива топлива из топливного фильтра/водоотделителя обязательно затяните винт воздухоотводчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.



- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.

Сливайте воду из топливного фильтра/водоотделителя всякий раз, когда на дне чаши собираются загрязнения. Никогда не ждите планового периодического обслуживания, если обнаружены загрязнения.

Чашка-сепаратор изготовлена из полупрозрачного материала. В чашке находится плавающее кольцо красного цвета. Поплавковое кольцо поднимется на поверхность воды, чтобы показать, какой объем необходимо слить. Кроме того, некоторые дополнительные топливные фильтры/водоотделители оснащены датчиком для определения количества загрязнений. Этот датчик посылает сигнал на индикатор, чтобы предупредить оператора.

Слейте воду из топливного фильтра/водоотделителя следующим образом:

1. Поместите одобренный контейнер под топливный фильтр/водоотделитель (1, Рис. 41) для сбора загрязнений.
2. Закройте (2, Рис. 41) топливный кран (3, Рис. 41).
3. Поверните стопорное кольцо (4, Рис. 41) влево (9, Рис. 41).
4. Аккуратно снимите чашку (1, Рис. 41). Снимите удерживающую пружину (6, Рис. 41) и поплавок (7, Рис. 41) с чашки. Вылейте топливо в одобренный контейнер и утилизируйте отходы надлежащим образом. Придерживайте дно стакана кухонным полотенцем, чтобы топливо не капало. Немедленно вытирайте любые разливы.
5. Очистите внутреннюю часть чашки.
6. Проверьте состояние сетчатого фильтра (10, Рис. 41). При необходимости очистите сетчатый фильтр.
7. Проверьте состояние уплотнительного кольца (11, Рис. 41). При необходимости замените уплотнительное кольцо.
8. Поместите поплавок (7, Рис. 41) и удерживающую пружину (6, Рис. 41) внутрь чашки.
9. Установите чашку на монтажный фланец (8, Рис. 41) и поверните стопорное кольцо (4, Рис. 41) вправо (5, Рис. 41). затягивайте только вручную.
10. Откройте топливный кран (3, Рис. 41).
11. По завершении обязательно заправьте дизельную топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).
12. Проверьте отсутствие утечек топлива.

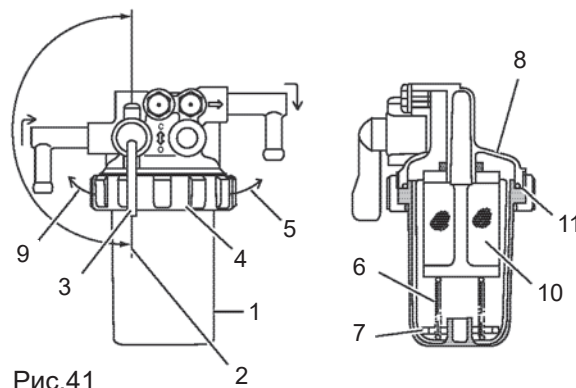


Рис.41

Слейте воду из топливного фильтра/водоотделителя следующим образом:

1. Поместите одобренный контейнер под топливный фильтр/водоотделитель (1, Рис. 42) для сбора загрязнений.
2. Закройте (2, Рис. 42) топливный кран (3, Рис. 42).
3. Ослабьте сливной кран (4, Рис. 42) в нижней части топливного фильтра/водоотделителя. Слейте всю воду, скопившуюся внутри.
4. Затяните сливной кран вручную.
5. Откройте топливный кран (3, Рис.42).

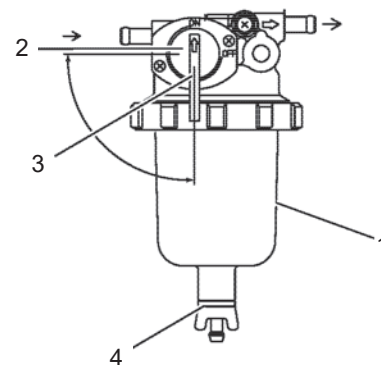


Рис.42

ПРИМЕЧАНИЕ

Если при открытом сливном кране топливного фильтра/водоотделителя вода не капает, ослабьте винт воздухоотводчика в верхней части топливного фильтра/водоотделителя, повернув его отверткой против часовой стрелки на 2–3 оборота.

Это может произойти, если топливный фильтр/водоотделитель расположен выше уровня топлива в топливном баке. После слива топлива из топливного фильтра/водоотделителя обязательно затяните винт воздухоотводчика.

6. По завершении обязательно заправьте дизельную топливную систему. См. Заправка топливной системы на стр. 31.
7. Проверьте наличие утечек топлива.

Проверка аккумулятора

Опасность взрыва!

- Никогда не закорачивайте клеммы аккумулятора, в том числе при проверке оставшегося заряда аккумулятора. Это приведет к возникновению искры и может стать причиной взрыва или пожара. Используйте прибор, чтобы проверить оставшийся заряд аккумулятора.
- Если электролит замерз, медленно нагрейте аккумулятор перед его зарядкой.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



Опасность ожога!

Аккумуляторы содержат серную кислоту. Никогда не допускайте попадания аккумуляторной жидкости на одежду, кожу или глаза. Это может привести к серьезным ожогам. При обслуживании аккумулятора всегда надевайте защитные очки и защитную одежду. Если аккумуляторная жидкость попала в глаза и/или на кожу, немедленно промойте пораженный участок большим количеством чистой воды и обратитесь за медицинской помощью.



Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезным травмам.

ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям Агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.
- Когда количество жидкости приблизится к нижнему пределу (3, Рис 43), залейте дистиллированную воду (2, Рис 43), чтобы она достигла верхнего предела (1, Рис 43). Если работа продолжается с недостаточным количеством жидкости в аккумуляторе, срок службы аккумулятора сокращается, и аккумулятор может перегреться и взорваться. Летом проверяйте уровень жидкости чаще, чем указано.
- Если скорость проворачивания двигателя настолько мала, что двигатель не запускается, зарядите аккумулятор.
- Если после зарядки двигатель по-прежнему не запускается, обратитесь к авторизованному дилеру или дистрибьютору промышленных двигателей YANMAR для проверки аккумулятора и системы запуска двигателя.
- Если машина эксплуатируется там, где температура окружающей среды может упасть до -15°C (5°F) или ниже, в конце дня извлекайте аккумулятор из машины. Храните аккумулятор в теплом месте до следующего использования. Это поможет легко запустить двигатель при низких температурах окружающего воздуха.

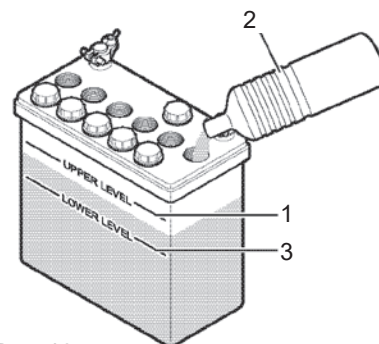


Рис.43

Каждые 250 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 250 часов работы.

- Слейте топливный бак
- Замените моторное масло и масляный фильтр двигателя (модель IDI)
- Проверьте и очистите ребра радиатора.
- Проверьте и отрегулируйте клиновой ремень вентилятора охлаждения.
- Проверьте и отрегулируйте рычаг регулятора и регулятор частоты вращения двигателя.
- Очистите элемент воздухоочистителя.

Слив топливного бака



ОПАСНО

Опасность пожара и взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.
- При снятии какого-либо компонента топливной системы для выполнения технического обслуживания (например, замены топливного фильтра) подставьте под отверстие подходящий контейнер для сбора топлива.
- Никогда не собирайте топливо тряпкой. Испарения тряпки огнеопасны и взрывоопасны.
- Немедленно вытирайте любые разливы.
- Носите защитные очки. Топливная система находится под давлением, и при снятии любого компонента топливной системы топливо может разбрызгиваться.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям Агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.



Обратите внимание, что показан типичный топливный бак.

1. Поместите одобренный контейнер под бак дизельного топлива (1, Рис. 44) для сбора загрязнений.
2. Снимите крышку топливного бака (3, Рис 44).
3. Снимите сливную пробку (2, Рис 44), чтобы слить загрязнения (воду, грязь и т. д.) со дна бака.
4. Сливайте воду из бака до тех пор, пока из него не начнет вытекать чистое дизельное топливо без воды и грязи. Установите на место и плотно затяните сливную пробку.
5. Установите крышку топливного бака на место.
6. Проверьте наличие утечек.

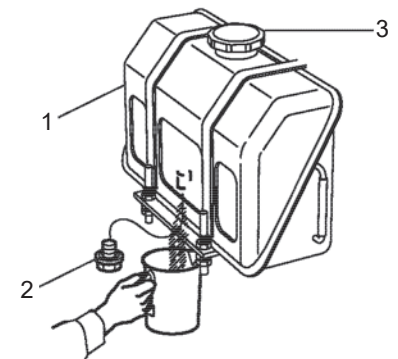


Рис.44

Замените моторное масло и масляный фильтр двигателя (модель IDI)

Опасность ожога!

Если вам необходимо слить моторное масло, пока оно еще горячее, держитесь подальше от горячего моторного масла, чтобы не обжечься.

- Всегда надевайте защитные очки.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте только указанное моторное масло. Использование других моторных масел может повлиять на гарантийное обслуживание, привести к заклиниванию внутренних компонентов двигателя и/или сокращению срока его службы.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в моторное масло. Прежде чем снимать крышку, тщательно очистите масляную крышку/щуп и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы моторного масла. Это может отрицательно сказаться на смазочных свойствах моторного масла.
- Никогда не переливайте. Перелив может привести к появлению белого дыма в выхлопных газах, превышению скорости двигателя или внутреннему повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Относитесь с заботой к окружающей среде.
- Следуйте рекомендациям Агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными



властями или службой утилизации.

- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.

Меняйте моторное масло каждые 250 часов работы.

Одновременно замените масляный фильтр двигателя.

Сливайте моторное масло следующим образом:

1. Убедитесь, что двигатель стоит ровно.
2. Запустите двигатель и доведите его до рабочей температуры.
3. Остановите двигатель.
4. Снимите одну из крышек маслозаливной горловины (1, Рис. 45), чтобы проветрить картер двигателя и дать возможность моторному маслу слиться легче.
5. Поставьте под двигатель емкость для сбора отработанного масла.

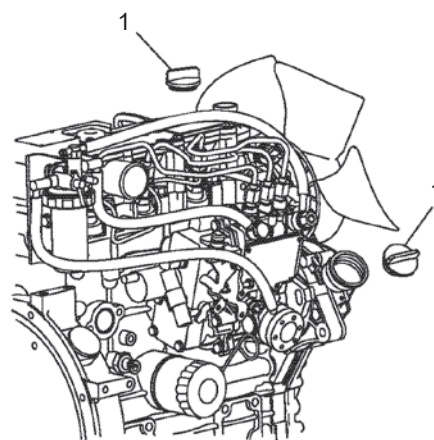


Рис.45

ПРИМЕЧАНИЕ

Пробка слива масла может находиться в другом месте, если используется дополнительный масляный поддон.

6. Снимите пробку слива масла (1, Рис 46) с масляного поддона двигателя. Дайте маслу стечь.
7. После того, как все масло слито из двигателя, установите на место пробку слива масла (1, Рис. 46) и затяните ее с усилием 40–47 фут-фунтов (53,9–63,7 Нм, 5,5–6,5 кгс·м).
8. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

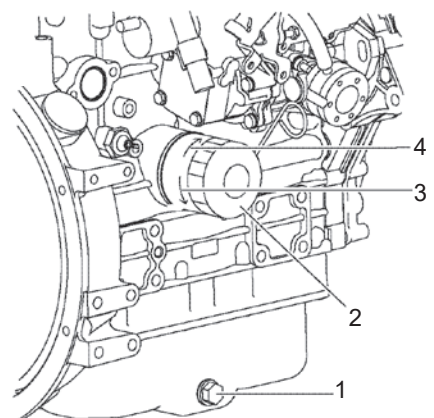


Рис.46

Снимите масляный фильтр двигателя следующим образом:

1. Поверните масляный фильтр двигателя (2, Рис. 46) против часовой стрелки (3, Рис. 46) с помощью ключа для масляного фильтра.
2. Очистите поверхность крепления масляного фильтра двигателя.
3. Слегка смажьте прокладку нового масляного фильтра моторным маслом. Установите новый масляный фильтр двигателя вручную, поворачивая его по часовой стрелке (4, Рис. 46), пока он не коснется установочной поверхности. Затяните моментом 14–17 фут-фунтов (19,6–23,5 Нм, 2,0–2,4 кгс·м) или на один дополнительный оборот с помощью ключа для масляного фильтра.

Масляный фильтр	Артикул
2TNV70, 3TNV70, 3TNV76	119305-35151

4. Добавьте новое моторное масло в двигатель через любое из маслозаливных отверстий, как указано в разделе «Добавление моторного масла» на стр. 33.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Никогда не переливайте в двигатель моторное масло.
- Всегда поддерживайте уровень масла между верхней и нижней отметками на масляной крышке/щупе.
- 5. Прогрейте двигатель, дайте ему поработать 5 минут и проверьте, нет ли утечек моторного масла.

6. После того как двигатель прогреется, заглушите его и дайте постоять 10 минут.
7. Еще раз проверьте уровень моторного масла.
8. Доливайте моторное масло в маслозаливное отверстие двигателя (5, Рис. 47) по мере необходимости, пока уровень не окажется между верхней (2, Рис. 10) и нижней отметками (3, Рис. 47), указанными на щупе (1, Рис. 47).
9. Установите на место крышку маслозаливной горловины (4, Рис. 47). Если пролилось моторное масло, вытрите его чистой тканью.

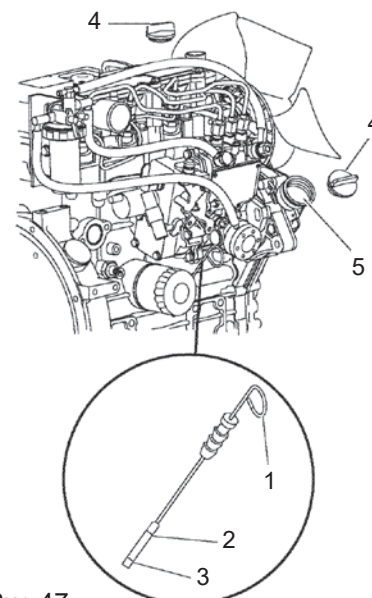


Рис.47

Проверка и очистка ребер радиатора



ВНИМАНИЕ

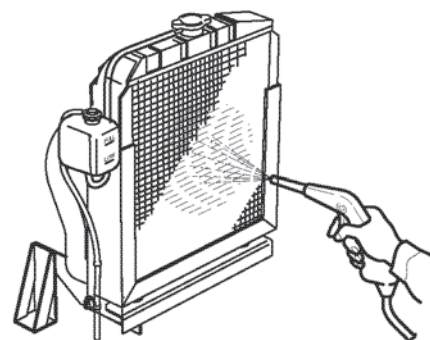
Опасность летающих предметов!

- Всегда надевайте защитные очки при обслуживании двигателя, а также при использовании сжатого воздуха или воды под высоким давлением. Пыль, летящие обломки, сжатый воздух, вода под давлением или пар могут повредить глаза. Несоблюдение этого требования может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

Грязь и пыль, прилипшие к ребрам радиатора, снижают эффективность охлаждения, вызывая перегрев. Возьмите за правило ежедневно проверять ребра радиатора и очищать их по мере необходимости.

Обратите внимание, что типичный радиатор показан на рисунке исключительно для иллюстрации.

- Сдуйте грязь и пыль с ребер радиатора сжатым воздухом плотностью 28 фунтов/кв.дюйм (0,19 МПа, 2 кгс/см²) или менее. Будьте осторожны, чтобы не повредить ребра сжатым воздухом.
- Если на ребрах имеется большое количество загрязнений, нанесите моющее средство, тщательно очистите и промойте водопроводной водой.



ПРИМЕЧАНИЕ

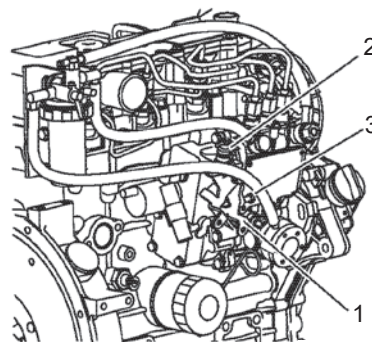
Никогда не используйте воду под высоким давлением или сжатый воздух плотностью более 28 фунтов/кв.дюйм (193 кПа; 19686 мм в.ст.) или проволочную щетку для очистки ребер радиатора. Ребра радиатора легко повредить.

- Проверить и отрегулировать клиновой ремень вентилятора охлаждения. Проверяйте и регулируйте клиновой ремень вентилятора системы охлаждения каждые 250 часов работы после первоначального 50-часового технического обслуживания клинового ремня (см. Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения на стр. 47).
- Проверить и отрегулировать рычаг регулятора и регулятор частоты вращения двигателя (кроме двигателей с электронным управлением). Рычаг регулятора и регулятор частоты вращения двигателя (рычаг дроссельной заслонки, педаль акселератора и т. д.) соединены между собой тросом или рычажным механизмом. Если трос растягивается, или рычажный механизм изнашивается или ослабевает, рычаг регулятора может не реагировать на изменение положения регулятора частоты вращения двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не пытайтесь отрегулировать винт ограничения низкой или высокой скорости холостого хода. Это может снизить безопасность и производительность машины, а также сократить ее срок службы. Если винты ограничения скорости холостого хода требуют регулировки, обратитесь к авторизованному дилеру.

1. Убедитесь, что рычаг регулятора (1, Рис. 48) плотно прилегает к ограничителю высоких холостых оборотов (2, Рис. 48) и винту ограничения низких оборотов холостого хода (3, Рис. 48), когда регулятор частоты вращения двигателя находится на полной скорости.
2. Если рычаг регулятора не обеспечивает должный контакт с ограничителем высоких холостых оборотов или винтом ограничения низких оборотов холостого хода, при необходимости отрегулируйте трос или рычажок дроссельной заслонки.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Не прилагайте усилий к перемещению троса или тяги дроссельной заслонки. Это может привести к повреждению рычага регулятора, троса или тяги дроссельной заслонки и стать причиной неравномерной работы регулятора частоты вращения двигателя.
- Регулятор частоты вращения двигателя (рычаг дроссельной заслонки, педаль акселератора и т. д.) должен быть оборудован упорами для предотвращения приложения чрезмерного давления рычагом регулятора либо к винту ограничения высоких оборотов холостого хода, либо к винту ограничения низких оборотов холостого хода. Обратитесь к авторизованному промышленному дилеру YANMAR для получения информации о процедурах регулировки для вашего конкретного двигателя или машины.

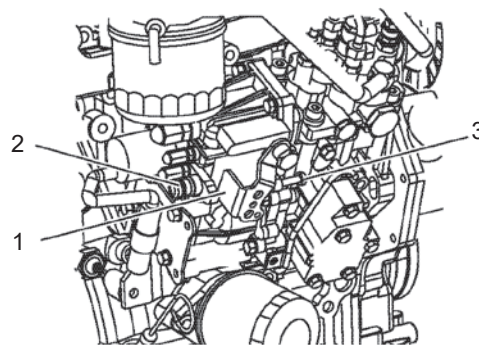


Рис.48

Очистка элемента воздушного фильтра



ВНИМАНИЕ

- Всегда надевайте защитные очки при обслуживании двигателя, а также при использовании сжатого воздуха или воды под высоким давлением. Пыль, летящие обломки, сжатый воздух, вода под давлением или пар могут повредить глаза.



Несоблюдение этого требования может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

Обратите внимание, что типичный воздушный фильтр показан на рисунках 49 и 50 только для иллюстрации. Засорение элемента воздушного фильтра пылью отрицательно влияет на работу двигателя. Обязательно периодически очищайте элемент воздушного фильтра.

1. Разблокируйте и снимите крышку воздушного фильтра. (1, Рис. 49).
2. Снимите элемент (2, Рис 49) (внешний элемент, если он оснащен двумя элементами).
3. Продуйте элемент воздухом (3, Рис. 49) изнутри наружу, используя сжатый воздух плотностью 42–71 фунт/кв.дюйм (0,29–0,49 МПа, 3,0–5,0 кгс/см²), чтобы удалить частицы. Используйте минимально возможное давление воздуха, чтобы удалить пыль, не повредив элемент.
4. Если воздушный фильтр оснащен двойным элементом, снимайте и заменяйте внутренний элемент (1, Рис. 50) только в том случае, если двигателю не хватает мощности или срабатывает индикатор пыли (при наличии).

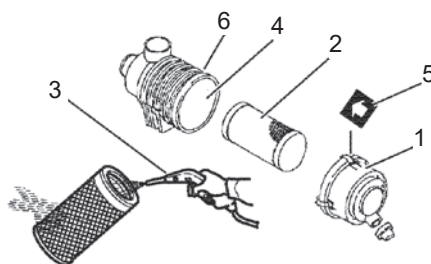


Рис.49

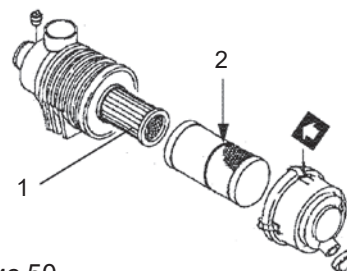


Рис.50

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутренний элемент не следует снимать при очистке или замене внешнего элемента. Внутренний элемент используется для предотвращения попадания пыли в двигатель при обслуживании внешнего элемента.

5. Замените элемент на новый, если элемент поврежден, чрезмерно загрязнен или замаслен.
6. Очистите крышку воздушного фильтра изнутри.
7. Установите элемент обратно в корпус воздушного фильтра (4, Рис. 49).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если на внешнем элементе есть красная линия (2, Рис. 50), вставьте элемент повторно до перекрытия красной линии и торцевой поверхности корпуса воздушного фильтра.

8. Установите крышку воздушного фильтра на место, убедившись, что стрелка (5, Рис. 49) на крышке совпадает со стрелкой на корпусе (6, Рис. 49).
9. Прикрепите крышку воздушного фильтра к корпусу.

ПРИМЕЧАНИЕ

- При эксплуатации двигателя в пыльных условиях очищайте элемент воздушного фильтра чаще.
- Никогда не эксплуатируйте двигатель со снятыми элементами воздушного фильтра. Это может привести к попаданию посторонних материалов в двигатель и его повреждению.

Каждые 500 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 500 часов работы.

- Замените элемент воздушного фильтра.
- Замените топливный фильтр.
- Очистите топливный фильтр/водоотделитель.
- Замените моторное масло и масляный фильтр двигателя (модель D1)

* Отличаются в зависимости от применения, модели двигателя или объема моторного масла.

Замена элемента воздушного фильтра

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальное ограничение забора воздуха по измерению перепада давления не должно превышать 0,90 фунт/кв.дюйм (6,23 кПа; 635 мм в.ст.). Очистите или замените элемент, если ограничение забора воздуха превышает указанное выше значение.

Заменяйте элемент воздушного фильтра (2, Рис. 49) каждые 500 часов, даже если он не поврежден и не загрязнен.

При замене элемента очистите внутреннюю часть корпуса воздушного фильтра (4, Рис. 49).

Если воздушный фильтр оснащен двойным элементом, снимайте и заменяйте внутренний элемент (1, Рис. 50) только в том случае, если двигателю не хватает мощности или срабатывает индикатор пыли (при наличии).

Замена топливного фильтра

Опасность пожара и взрыва!

Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.

- При снятии какого-либо компонента топливной системы для выполнения технического обслуживания (например, замены топливного фильтра) подставьте под отверстие подходящий контейнер для сбора топлива.
- Немедленно вытирайте любые разливы. Дождитесь полного испарения разлитого топлива.
- Носите защитные очки. Топливная система находится под давлением, и при снятии любого компонента топливной системы топливо может разбрызгиваться.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



Заменяйте топливный фильтр через определенные промежутки времени, чтобы предотвратить негативное влияние загрязнений на поток дизельного топлива.

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть.
2. Закройте топливный кран топливного фильтра/водоотделителя.
3. Поверните стопорное кольцо (1, Рис. 51) влево (5, Рис. 51).
4. Аккуратно снимите чашку (3, Рис. 51). Вылейте топливо в одобренный контейнер и утилизируйте отходы надлежащим образом. Придерживайте дно стакана кухонным полотенцем, чтобы топливо не капало. Немедленно вытирайте любые разливы.
5. Снимите топливный фильтр (4, Рис. 51), потянув его вниз.
6. Замените топливный фильтр на новый.

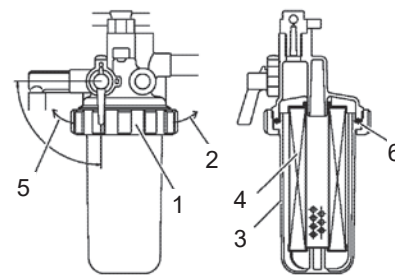


Рис.51

Применимый топливный фильтр. Артикул		
	Стандарт	Пылезащитный*
2TNV70, 3TNV70, 3TNV76	119833-55620	119802-55801

* Обратитесь к руководству по эксплуатации приводимой машины, чтобы узнать о возможности применения пылезащитного фильтра.

7. Вымойте внутреннюю часть чашки.
8. Проверьте состояние уплотнительного кольца (6, Рис. 51). При необходимости замените.
9. Установите чашку на монтажный фланец и поверните стопорное кольцо (1, Рис. 51) вправо (2, Рис. 51). Затягивайте только вручную.
10. Откройте топливный кран топливного фильтра/водоотделителя.
11. Заправьте топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).
12. Проверьте отсутствие утечек топлива.
13. Заменяйте топливный фильтр через определенные промежутки времени, чтобы предотвратить негативное влияние загрязнений на поток дизельного топлива.

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть.
2. Закройте топливный кран топливного фильтра/водоотделителя.
3. Снимите топливный фильтр, используя ключ для фильтра, повернув его влево (1, Рис. 52). При снятии топливного фильтра осторожно придерживайте его, чтобы топливо не вылилось. Вытрите все пролитое топливо.
4. Очистите поверхность крепления фильтра и нанесите небольшое количество дизельного топлива на прокладку нового топливного фильтра.
5. Установите новый топливный фильтр. Вручную затяните его вправо (2, Рис. 52) до соприкосновения с монтажной поверхностью. Используйте ключ для фильтра и затяните его с усилием 14–17 фут-фунтов (19,6–23,5 Нм, 2,0–2,4 кгс·м) или на один дополнительный оборот с помощью ключа для фильтра.

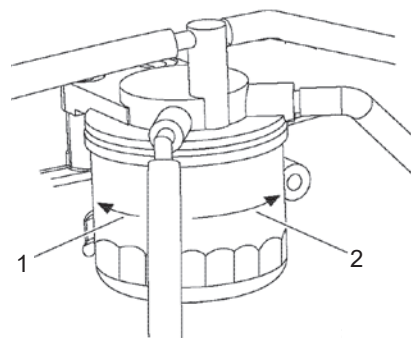


Рис.52

Применимый топливный фильтр. Артикул		
	Стандарт	Пылезащитный*
3TNV82A -4TNV98, 3TNV82A-B -4TNV98-B	119802-55801	129907-55801
4TNV98T, 4TNV98T-Z -4TNV106T	123907-55801	

* Обратитесь к руководству по эксплуатации приводимой машины, чтобы узнать о возможности применения пылезащитного фильтра.

6. Откройте топливный кран топливного фильтра/водоотделителя.
7. Заправьте топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).
8. Проверьте наличие утечек топлива.

Очистка топливного фильтра/водоотделителя

Опасность пожара и взрыва!

- Дизельное топливо при определенных условиях огнеопасно и взрывоопасно.
- Никогда не используйте дизельное топливо в качестве чистящего средства.
- При снятии какого-либо компонента топливной системы для выполнения технического обслуживания (например, замены топливного фильтра) подставьте под отверстие подходящий контейнер для сбора топлива.
- Немедленно вытирайте любые разливы. Дождитесь полного испарения разлитого топлива.
- Носите защитные очки. Топливная система находится под давлением, и при снятии любого компонента топливной системы топливо может разбрызгиваться.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.



Периодически очищайте топливный фильтр/элемент водоотделителя и внутреннюю чашку.

1. Поместите одобренную емкость под чашку (1, Рис. 53) топливного фильтра/водоотделителя для сбора загрязнений.
2. Закройте (2, Рис. 53) топливный кран (3, Рис. 17).
3. Поверните стопорное кольцо (4, Рис. 53) влево (9, Рис. 53).
4. Аккуратно снимите чашку (1, Рис. 53). Снимите удерживающую пружину (6, Рис. 53) и поплавков (7, Рис. 53) с чашки. Вылейте топливо в одобренный контейнер и утилизируйте отходы надлежащим образом. Придерживайтесь дно стакана тканью, чтобы топливо не капало. Немедленно вытирайте любые разливы.
5. Очистите внутреннюю часть чашки.
6. Снимите сетчатый фильтр (10, Рис. 53), потянув его вниз.
7. Замените сетчатый фильтр на новый.

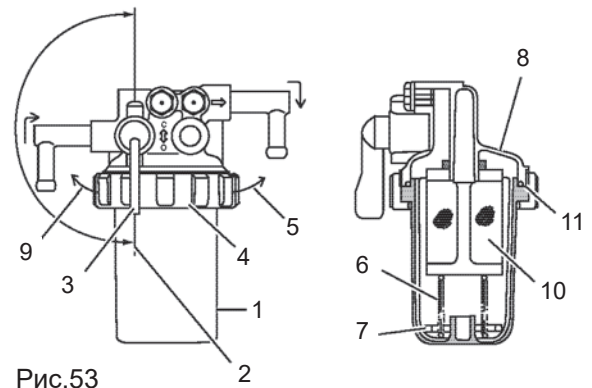


Рис.53

Применимый сетчатый фильтр. Артикул	
2TNV70, 3TNV70, 3TNV76	171081-55910

8. Проверьте состояние уплотнительного кольца (11, Рис. 53). При необходимости замените.
9. Поместите поплавков (7, Рис. 53) и удерживающую пружину (6, Рис. 53) внутрь чашки.
10. Установите чашку на монтажный фланец (8, Рис. 53) и поверните стопорное кольцо (4, Рис. 53) вправо (5, Рис. 53). Затягивайте только вручную.
11. Откройте топливный кран (3, Рис. 53).
12. Заправьте топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).

13. Проверьте отсутствие утечек топлива.

Периодически очищайте элемент топливного фильтра/водоотделителя и внутреннюю часть чашки.

1. Поместите одобренную емкость под чашку (1, Рис. 54) топливного фильтра/водоотделителя для сбора загрязнений.
2. Закройте (2, Рис. 54) топливный кран (3, Рис. 54).
3. Ослабьте сливной кран (4, Рис. 54) и слейте загрязнения (см. Слив топливного фильтра/сепаратора на стр. 49).
4. Поверните стопорное кольцо (5, Рис. 54) влево (10, Рис. 54) и снимите чашку (1, Рис. 54). Если имеется, отсоедините провод датчика (7, Рис. 54) от чашки, прежде чем снимать чашку.
5. Аккуратно придерживайте чашу, чтобы топливо не пролилось. Если вы разлили топливо, полностью вытрите его.
6. Снимите поплавковое кольцо (8, Рис. 54) с чашки. Вылейте загрязняющие вещества в контейнер и утилизируйте его надлежащим образом.
7. Очистите элемент (9, Рис. 54) и внутреннюю часть чашки. Замените элемент, если он поврежден.

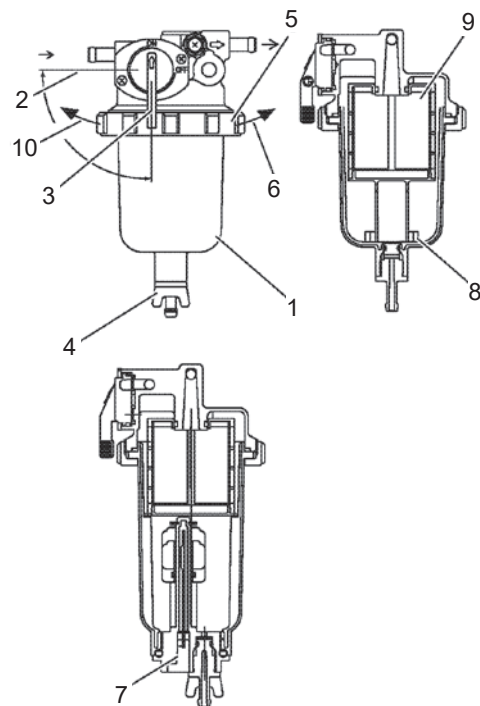


Рис.54

Применимый элемент. Артикул	
Все модели	119802-55710

8. Установите элемент и уплотнительное кольцо в кронштейн.
9. Поместите поплавковое кольцо в чашку.
10. Проверьте состояние уплотнительного кольца. При необходимости замените.
11. Установите чашку на кронштейн, затянув стопорное кольцо вправо (6, Рис. 54) с моментом 11–15 фут-фунтов (15–20 Н·м, 1,5–2,0 кгс·м).
12. Закройте сливной кран. Подсоедините провод датчика, если он имеется.
13. Откройте топливный кран (3, Рис. 54).
14. Заправьте топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).
15. Проверьте герметичность.

Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя (модель DI)

Опасность возгорания!

Если вам необходимо слить моторное масло, пока оно еще горячее, держитесь подальше от него, чтобы не обжечься.

- Всегда надевайте защитные очки.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.



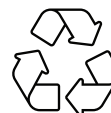
ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте только указанное моторное масло. Использование других моторных масел может повлиять на гарантийное обслуживание, привести к заклиниванию внутренних компонентов двигателя и/или сокращению срока его службы.
- Не допускайте попадания грязи и мусора в моторное масло. Прежде чем снимать крышку, тщательно очистите масляную крышку/щуп и окружающую область.
- Никогда не смешивайте разные типы моторного масла. Это может отрицательно сказаться на смазочных свойствах моторного масла.
- Никогда не переливайте. Перелив может привести к появлению белого дыма в выхлопных газах, превышению скорости двигателя или внутреннему повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.



- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.

Меняйте моторное масло каждые 500 часов или 1 год эксплуатации.

Одновременно замените масляный фильтр двигателя.

Если двигатель оснащен масляным картером неглубокого типа, интервал технического обслуживания моторного масла и фильтра должен составлять каждые 250 часов независимо от агрегата.

Сливайте моторное масло следующим образом:

1. Убедитесь, что двигатель стоит ровно.
2. Запустите двигатель и доведите его до рабочей температуры.
3. Остановите двигатель.
4. Снимите одну из крышек маслозаливной горловины (1, Рис. 55), чтобы проветрить картер двигателя и дать возможность моторному маслу слиться легче.
5. Поставьте под двигатель емкость для сбора отработанного масла.

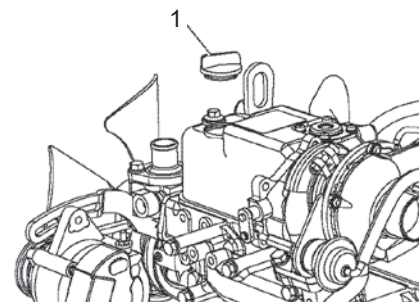
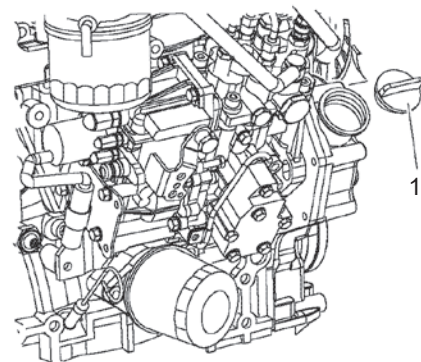


Рис.55

ПРИМЕЧАНИЕ

Пробка слива масла может находиться в другом месте, если используется дополнительный масляный поддон.

6. Снимите пробку слива масла (1, Рис. 56) с масляного поддона двигателя. Дайте маслу стечь.
7. После того как все масло слито из двигателя, установите на место пробку слива масла (1, Рис. 56) и затяните ее с усилием 40–47 фут-фунтов (53,9–63,7 Нм, 5,5–6,5 кгс·м).
8. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

Снимите масляный фильтр двигателя следующим образом:

1. Поверните масляный фильтр двигателя (2, Рис. 56) против часовой стрелки (3, Рис. 56) с помощью ключа для масляного фильтра.
2. Очистите поверхность крепления масляного фильтра двигателя.
3. Слегка смажьте прокладку нового масляного фильтра моторным маслом. Установите новый масляный фильтр двигателя вручную, поворачивая его по часовой стрелке (4, Рис. 56) до тех пор, пока он не коснется установочной поверхности. Затяните моментом 14–17 фут-фунтов (19,6–23,5 Нм, 2,0–2,4 кгс·м) или на один дополнительный оборот с помощью ключа для масляного фильтра

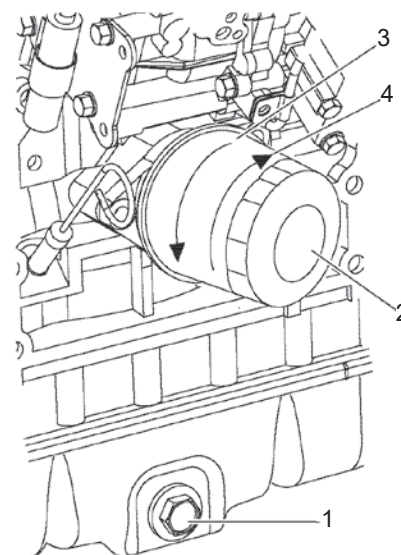


Рис.56

Масляный фильтр. Артикул		
	Стандарт	Пылезащитный*
3TNV82A, 3TNV84 - 4TNV98, 3TNV82A-B, 3TNV88-B - 4TNV98-Z, 4TNV98-E	129150-35153	119005-35151
4TNV98T, 4TNV98T-Z, 4TNV106, 4TNV106T	119005-35151	

* Обратитесь к руководству по эксплуатации приводимой машины, чтобы узнать о возможности применения пылезащитного фильтра.

4. Добавьте новое моторное масло в двигатель через любое из маслозаливных отверстий, как указано в разделе «Добавление моторного масла» на стр. 33.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Никогда не переливайте в двигатель моторное масло.
 - Всегда поддерживайте уровень масла между верхней и нижней отметками на масляной крышке/щупе.
5. Прогрейте двигатель, дайте ему поработать 5 минут и проверьте, нет ли утечек моторного масла.
 6. После того, как двигатель прогреется, заглушите его и дайте постоять 10 минут.
 7. Еще раз проверьте уровень моторного масла.
 8. При необходимости долейте моторное масло в маслозаливное отверстие двигателя (5, Рис. 57), пока уровень не окажется между верхней (2, Рис. 57) и нижней отметками (3, Рис. 57), указанными на щупе (1, Рис. 57).
 9. Установите на место крышку маслозаливной горловины (4, Рис. 57). Если пролилось моторное масло, вытрите его чистой тканью.

Каждые 1000 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 1000 часов работы.

- При необходимости отрегулируйте зазор впускного/выпускного клапана.

Регулировка зазора впускного/выпускного клапана

Регулировка необходима для поддержания правильного момента открытия и закрытия клапанов. Неправильная регулировка приведет к шумной работе двигателя, снижению производительности и повреждению двигателя. Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR для регулировки зазора впускного/выпускного клапана.

Каждые 1500 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 1500 часов работы.

- Осмотрите, очистите и при необходимости проверьте топливные форсунки.
- Очистите охладитель 4TNV84T-Z, 4TNV98T-Z
- Осмотрите систему вентиляции картера.
- Осмотрите, очистите и проверьте топливные форсунки.

Опасность высокого давления!

- Избегайте контакта кожи со струями дизельного топлива под высоким давлением, вызванными утечкой в топливной системе, например, поломкой топливопровода. Топливо под высоким давлением может проникнуть сквозь кожу и привести к серьезной травме. Если вы подверглись воздействию топливных брызг под высоким давлением, немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- Никогда не проверяйте утечку топлива руками. Всегда используйте кусок дерева или картона. Попросите авторизованного дилера двигателей YANMAR устранить повреждение.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

Правильная работа топливных форсунок необходима для получения оптимальной схемы впрыска и обеспечения полной производительности двигателя. EPA/ARB требует, чтобы форсунки очищались и проверялись каждые 1500 часов. Для получения этой услуги обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR. Эта процедура считается обычным обслуживанием и выполняется за счет владельца. На данную процедуру не распространяется ограниченная гарантия YANMAR.

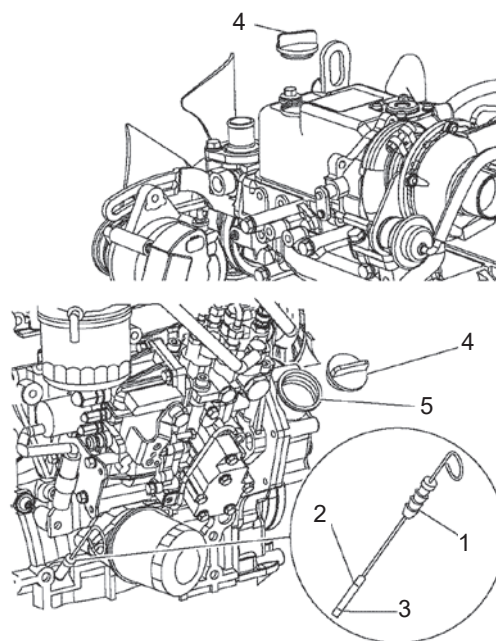


Рис.57



Очистка охладителя EGR 4TNV84T-Z, 4TNV98T-Z

Охладитель EGR может быть загрязнен ржавчиной и накипью, что ухудшает эффективность охлаждения. Накопление углерода в канале выхлопных газов охладителя препятствует циркуляции выхлопных газов, что приводит к ухудшению эффективности очистки выхлопных газов.

Чтобы предотвратить такую проблему, очищайте охладитель не реже, чем каждые 1500 часов.

Для оказания этой услуги обратитесь к местному дилеру YANMAR.

Осмотр системы вентиляции картера

Правильная работа системы вентиляции картера необходима для поддержания требований двигателя к выбросам. EPA/ARB требует, чтобы система вентиляции картера проверялась каждые 1500 часов. Для получения данной услуги обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR.

Охладитель EGR

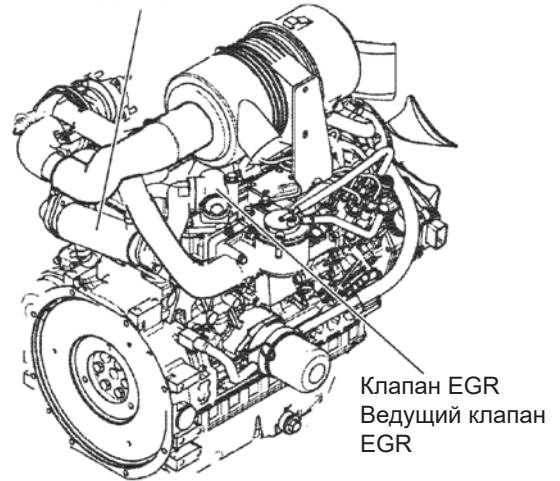


Рис.58

Каждые 2000 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 2000 часов работы.

- Проверьте и замените топливные шланги и шланги охлаждающей жидкости двигателя.
- Слейте, промойте и залейте новую охлаждающую жидкость в систему охлаждения.
- Проверьте и замените топливные шланги и шланги охлаждающей жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.



Регулярно проверяйте топливную систему и шланги системы охлаждения двигателя. Если они треснуты или изношены, замените их. Заменяйте шланги не реже одного раза в два года.

Слейте, промойте и залейте новую охлаждающую жидкость.



ОПАСНО

Опасность ожога!

Никогда не снимайте крышку радиатора, если двигатель горячий. Пар и горячая охлаждающая жидкость вырвутся наружу и серьезно обожгут вас. Дайте двигателю остыть, прежде чем пытаться снять крышку радиатора.

- После проверки радиатора надежно затяните крышку. Если крышка не затянута, во время работы двигателя может выделяться пар.
- Всегда проверяйте уровень охлаждающей жидкости двигателя, наблюдая за резервным бачком.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме



Опасность ожога!

- Подождите, пока двигатель остынет, прежде чем сливать охлаждающую жидкость. Горячая охлаждающая жидкость двигателя может разбрызгаться и обжечь вас.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезной травме.

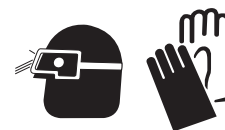




ВНИМАНИЕ

Опасность охлаждающей жидкости!

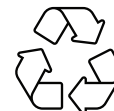
- Надевайте защитные очки и резиновые перчатки при работе с охлаждающей жидкостью двигателя с длительным или увеличенным сроком службы.
- При попадании в глаза или на кожу промойте глаза и немедленно промойте их чистой водой.
- Несоблюдение этого требования может привести к травмам средней тяжести.



ПРИМЕЧАНИЕ

Относитесь с заботой к окружающей среде.

- Следуйте рекомендациям агентства по охране окружающей среды или других государственных органов по правильной утилизации опасных материалов, таких как моторное масло, дизельное топливо и охлаждающая жидкость двигателя. Проконсультируйтесь с местными властями или службой утилизации.
- Никогда не утилизируйте опасные материалы безответственно, сбрасывая их в канализацию, на землю, в грунтовые воды или водные пути.
- Несоблюдение этих процедур может нанести серьезный вред окружающей среде.



Охлаждающая жидкость двигателя, загрязненная ржавчиной или водной накипью, снижает эффективность охлаждения. Даже если охлаждающая жидкость двигателя с увеличенным сроком службы правильно смешана, охлаждающая жидкость двигателя загрязняется по мере ухудшения ее ингредиентов. Сливайте, промывайте и заполняйте систему охлаждения новой охлаждающей жидкостью каждые 2000 часов или раз в 2 года, в зависимости от того, что наступит раньше.

1. Дайте двигателю и охлаждающей жидкости остыть.
2. Снимите крышку радиатора (1, Рис. 59).
3. Выверните сливную пробку или откройте сливной кран (2, Рис. 59) в нижней части радиатора и слейте охлаждающую жидкость.
4. Слейте охлаждающую жидкость из блока двигателя.

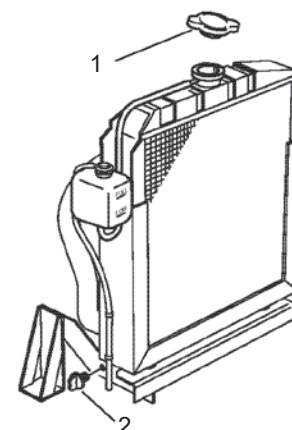


Рис.59

- На моделях, не оборудованных масляным радиатором, снимите пробку слива охлаждающей жидкости (1, Рис. 60) с блока двигателя.
 - На моделях, оснащенных масляным радиатором, снимите шланг охлаждающей жидкости (1, Рис. 61) с масляного радиатора.
5. После слива охлаждающей жидкости двигателя промойте радиатор и блок двигателя, чтобы удалить ржавчину, накипь и загрязнения. Затем установите и затяните сливную пробку или закройте сливной кран в радиаторе. Установите и затяните сливную пробку блока двигателя или подсоедините шланг охлаждающей жидкости к масляному радиатору.
 6. Заполните радиатор и двигатель охлаждающей жидкостью (см. Заполнение радиатора охлаждающей жидкостью двигателя на стр. 35).

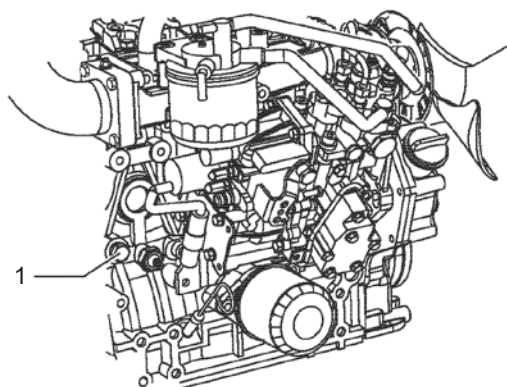


Рис.60

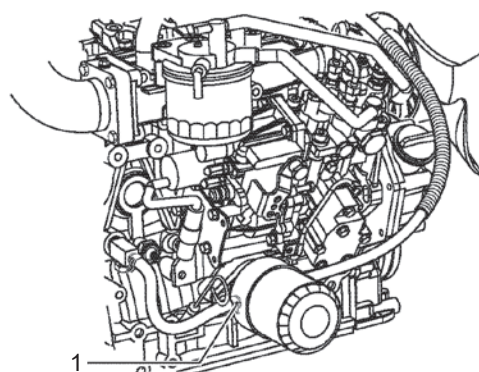


Рис.61

Каждые 3000 часов работы

Выполняйте следующее техническое обслуживание каждые 3000 часов работы.

- Осмотрите турбокомпрессор (при необходимости промойте воздухоувку) 3TNV84T, 4TNV84T, 4TNV98T, 4TNV106T
- Осмотрите, очистите и проверьте клапан рециркуляции отработавших газов 4TNV84T-Z, 4TNV98T-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z
- Осмотрите и очистите ведущий клапан 4TNV84T-Z, 4TNV98T-Z
- Осмотрите турбокомпрессор (при необходимости промойте воздухоувку) 3TNV84T, 4TNV84T, 4TNV98T, 4TNV106T

Обслуживание турбокомпрессора требуется EPA/ARB каждые 3000 часов. Ваш авторизованный дилер проведет осмотр и при необходимости промывку агрегата. Если двигатель кажется неработоспособным или цвет выхлопа ненормальный, никогда не ждите до следующего периодического интервала. В ближайшее время обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR для обслуживания турбокомпрессора.

- Осмотрите, очистите и проверьте клапан рециркуляции отработавших газов 4TNV84T-Z, 4TNV98T-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z

Клапан EGR является ключевым компонентом очистки выхлопных газов.

Чтобы предотвратить ухудшение характеристик клапана рециркуляции выхлопных газов из-за накопления нагара, очищайте и проверяйте клапан не реже, чем каждые 3000 часов.

По поводу этой услуги обратитесь к местному дилеру YANMAR

- Осмотрите и очистите ведущий клапан 4TNV84T-Z, 4TNV98T-Z

Ведущий клапан EGR расположен в канале рециркуляционного газа.

Чтобы предотвратить накопление углерода или засорение ведущего клапана, регулярно осматривайте и очищайте ведущий клапан.

По поводу этой услуги обратитесь к местному дилеру YANMAR.

Охладитель EGR

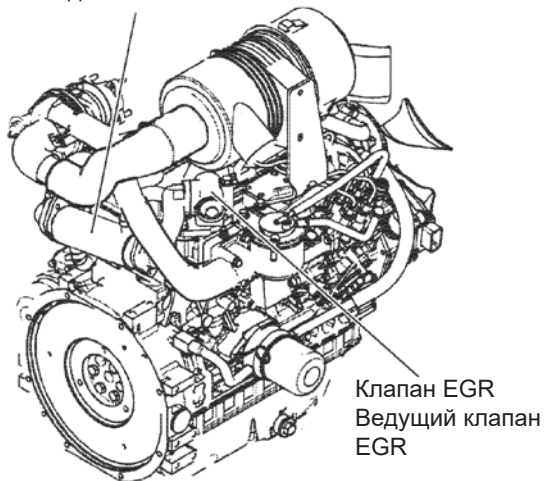


Рис.62

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При возникновении проблемы немедленно остановите двигатель. Чтобы определить проблему, обратитесь к столбцу «Неисправность» в таблице устранения неисправностей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если какой-либо индикатор не загорается, когда ключ зажигания находится в положении ON, обратитесь к авторизованному дилеру для обслуживания, прежде чем запускать двигатель.

Если какой-либо индикатор загорается во время работы двигателя, немедленно остановите двигатель. Определите причину и устраните проблему, прежде чем продолжить эксплуатацию двигателя.

Устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения	См. Раздел
Индикатор горит – двигатель работает			
Индикатор давления масла в двигателе	Низкий уровень моторного масла	Проверьте и при необходимости отрегулируйте уровень масла	Проверка моторного масла на стр. 33
	Слишком высокий уровень масла		
	Забит масляный фильтр двигателя	Замените масляный фильтр двигателя	Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя (модель IDI) на стр. 51
Индикатор охлаждающей жидкости двигателя	Низкий уровень охлаждающей жидкости двигателя	Добавьте охлаждающую жидкость двигателя	Заправка радиатора охлаждающей жидкостью двигателя на стр. 35
	Грязные ребра радиатора	Очистите ребра радиатора	Проверка и очистка ребер радиатора на стр. 53.
	Утечка охлаждающей жидкости двигателя	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Клиновой ремень ослаблен или поврежден	Отрегулируйте клиновой ремень или замените	Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения на стр. 47.
	Загрязнена охлаждающая жидкость двигателя	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Неисправен насос охлаждающей жидкости двигателя		-
Индикатор батареи	Клиновой ремень ослаблен или поврежден	Отрегулируйте клиновой ремень или замените	Проверка и регулировка клинового ремня вентилятора охлаждения на стр. 47.
	Неисправность батареи	Проверьте состояние батареи	Проверка аккумулятора на стр. 50.
	Неисправный генератор	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
Индикатор не горит – ключ зажигания повернут в положение ON (OFF→ON) – двигатель не работает			
	Неисправная электропроводка или неисправный индикатор	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
Индикатор горит – ключ зажигания переведен из положения START в ON (START→ON) – двигатель не работает			
Индикатор батареи продолжает гореть	Неисправен генератор переменного тока	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Неисправен датчик давления моторного масла		-
Индикатор давления моторного масла горит	Нет или низкий уровень моторного масла	Проверьте и при необходимости отрегулируйте уровень масла	Проверка моторного масла на стр. 33
	Засорен масляный фильтр двигателя	Замените масляный фильтр двигателя	Замените моторное масло и масляный фильтр двигателя (модель IDI) на стр. 51

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения	См. Раздел
Двигатель не запускается			
Стартер работает, но двигатель не запускается	Нет дизельного топлива	Заправьте и подкачайте топливную систему	Заправка топливного бака на стр. 30
	Воздух в топливной системе	Подкачайте топливную систему	Заправка топливной системы на стр. 31
	Неподходящее дизельное топливо	Замените рекомендуемым дизельным топливом	Характеристики дизельного топлива на стр. 29.
	Засорен топливный фильтр	Замените топливный фильтр	Замените топливный фильтр на стр. 55.
	Плохой впрыск топлива	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Утечка сжатого воздуха из впускных/выпускных клапанов		-
	Неисправен соленоид остановки двигателя		-
Стартер не работает или вращается слишком медленно (двигатель можно провернуть вручную)	Аккумулятор требует зарядки	Проверьте электролит, подзарядите	Проверьте аккумулятор на стр. 50
	Неправильное соединение кабеля на клеммах аккумулятора.	Очистите клеммы, затяните	-
	Неисправный переключатель стартера	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Неисправный стартер		-
	Внутренние части заклинены или повреждены		-
Белый или черный дым из выхлопных газов			
Черный выхлопной дым	Перегрузка двигателя	Уменьшите нагрузку	-
	Засорен элемент воздухоочистителя	Очистите элемент или замените	Очистка элемента воздухоочистителя на стр. 54
	Неподходящее дизельное топливо	Замените рекомендуемым дизельным топливом.	Характеристики дизельного топлива на стр. 29.
	Неправильный распыл впрыска топлива	Обратитесь к авторизованному дилеру двигателей YANMAR	-
	Слишком большой зазор впускного/выпускного клапана.		-
	Неисправный клапан EGR		-
Белый выхлопной дым	Неподходящее дизельное топливо	Замените рекомендуемым дизельным топливом.	Характеристики дизельного топлива на стр. 29.
	Неправильная форма распыла впрыска топлива.		-
	Задержка момента впрыска топлива		-
	Горит масло в двигателе		-

Устранение неисправностей электронной системы управления

4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z

- Никогда не используйте блок управления двигателем для других целей, кроме предусмотренных, или иными способами, чем указано YANMAR. Это может привести к нарушению правил контроля выбросов и аннулированию гарантии на изделие.
- Замена ТНВД предполагает перезапись данных впрыска топлива в блок управления двигателем. Перед заменой топливного насоса обязательно обратитесь к местному дилеру YANMAR. Неперезапись данных впрыска топлива перед заменой ТНВД приведет к аннулированию гарантии на двигатель.
- Замена электронного блока управления двигателем включает перенос данных о впрыске топлива из существующего электронного блока управления двигателем в новый блок.
Перед заменой электронного блока управления обязательно обратитесь к местному дилеру YANMAR. Если вы не перенесете данные о впрыске топлива перед заменой электронного блока управления двигателем, гарантия на двигатель будет аннулирована.
- Неправильное использование электронного блока управления двигателем может привести к смерти или серьезной травме из-за резкого и неожиданного увеличения частоты вращения двигателя.
- Возможность устранения неисправностей

Электронный блок управления двигателем имеет возможность обнаружения неисправностей.

См. Список возможных неисправностей двигателей с электронным управлением на стр. 69.

Индикатор неисправности (дополнительно) расположен на консоли оператора, как показано на рисунке 63. Этот индикатор загорается при включении питания электронного блока управления двигателем и гаснет через 2 секунды.

При обнаружении неисправности индикатор мигает определенным образом, предоставляя оператору информацию о неисправности.

Типичная консоль оператора

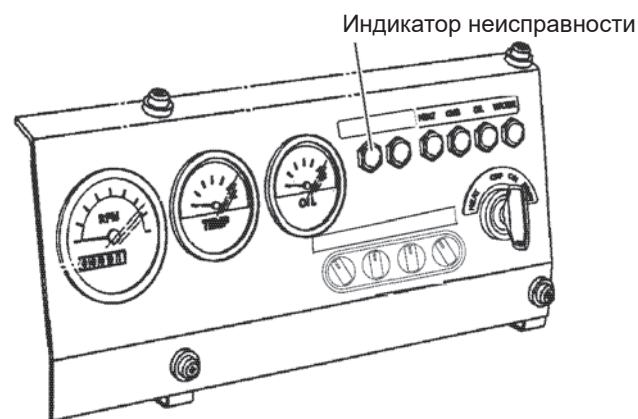


Рис.63

ПРИМЕЧАНИЕ

Заглушите двигатель, если загорится индикатор неисправности. Продолжение работы двигателя при включенном индикаторе неисправности может привести к серьезной неисправности или повреждению двигателя, а также к аннулированию гарантии на двигатель.

Рис. 64 демонстрирует примеры мигания, которые обозначают неисправность акселератора (5 миганий) или неисправность клапана рециркуляции отработавших газов (от 1 до 3 миганий), возникающую при включении питания. Если одновременно возникает несколько неисправностей, индикатор указывает все неисправности в порядке от меньшего к большему числу миганий.

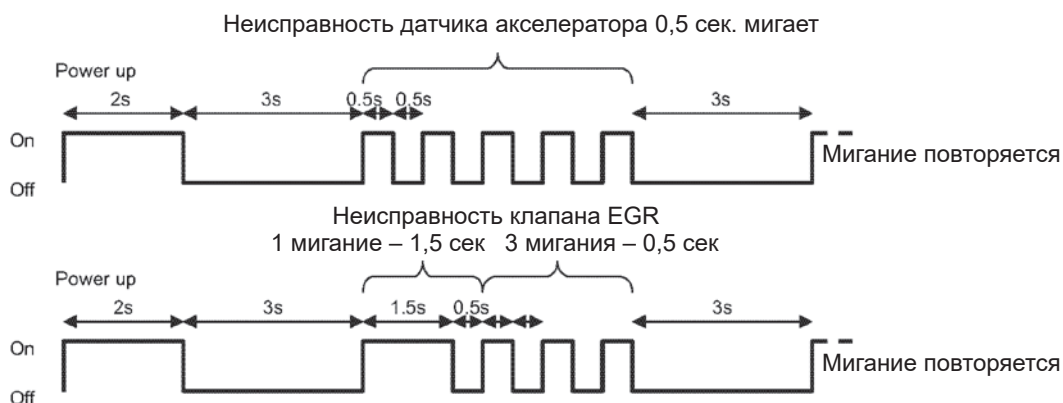


Рис.64



Рис.65

ПРИМЕЧАНИЕ

Если загорится индикатор неисправности, проверьте и запишите схему мигания, немедленно заглушите двигатель и обратитесь к местному дилеру YANMAR.

Оригинальный диагностический инструмент YANMAR позволяет просматривать подробную информацию о неисправностях, журналы неисправностей/сигналов тревоги и данные стоп-кадра, контролировать состояние двигателя и выполнять диагностику неисправностей. См. Рис 65.

Событиям в журналах отказов/сигналов тревоги могут быть присвоены отметки времени.

Инструмент диагностики

На конце жгута приводной машины предусмотрен разъем, позволяющий загрузить в оригинальный диагностический прибор YANMAR данные из блока управления двигателем. См. Рис 66 и Рис 67.

При замене ТНВД необходимо также заменить данные в блоке управления двигателем для установки нового насоса. При замене блока управления двигателем данные о впрыске топлива из существующего блока необходимо перенести в новый блок. Инструмент диагностики можно использовать для замены или миграции данных. Свяжитесь с местным дилером YANMAR для замены ТНВД или блока управления двигателем.

Информацию о работе с диагностическим инструментом см. в руководстве к нему.



Рис.66

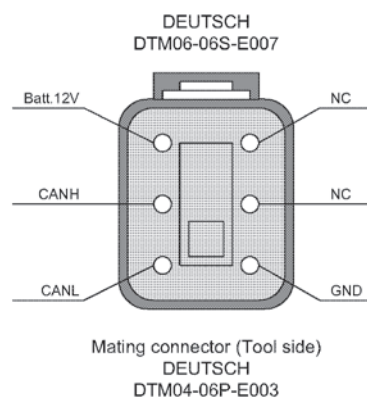


Рис.67

Информация по устранению неисправностей

Если двигатель не работает должным образом, обратитесь к таблице устранения неисправностей или обратитесь к авторизованному дилеру.

Предоставьте авторизованному дилеру следующую информацию:

- Название модели и серийный номер двигателя.
- Тип приводной машины (трактор, генератор, погрузчик с бортовым поворотом), название производителя, модель и серийный номер.
- Как долго двигатель находился в эксплуатации (количество часов работы или количество календарных месяцев)

Условия эксплуатации, при которых возникает проблема:

- Скорость двигателя
- Цвет выхлопного дыма
- Тип дизельного топлива
- Тип моторного масла
- Схема мигания индикаторов (при использовании двигателя с электронным управлением и индикатора неисправности)
- Любые ненормальные шумы или вибрация.
- Условия эксплуатации, такие как большая высота над уровнем моря или экстремальные температуры окружающей среды и т. д.
- История обслуживания двигателя и предыдущие проблемы.
- Другие факторы, которые способствуют возникновению проблемы.

**Перечень возможных неисправностей двигателей с электронным управлением
4TNV84T-Z, 4TNV98-E, 4TNV98-Z, 4TNV98T-Z**

№	Место неисправности (аварийного сигнала)	Состояние неисправности/ аварийного сигнала	Состояние двигателя	Состояние сброса	Наличие функций обнаружения	Число вспышек/схема мигания индикатора неисправности
1	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Напряжение датчика превышает 4,8 В или ниже 0,2 В	Продолжает работать при температуре охлаждающей жидкости 30 °С	Напряжение возвращается в норму	Стандарт	4
2	Датчик акселератора	Напряжение датчика превышает 4,8 В или ниже 0,2 В.	Продолжает работать при 1500 мин-1 (об/мин).	Напряжение возвращается в норму	По умолчанию	5
3	Датчик скорости	Выключатель запуска двигателя (E8) включен, но частота вращения двигателя равна нулю. Скорость двигателя на мгновение снизилась до уровня ниже указанного нижнего предела.	Выключается (если установлен дополнительный вспомогательный датчик скорости: Вспомогательный датчик скорости работает вместо неисправного датчика скорости, и двигатель продолжает работать со скоростью до 1800 мин-1 (об/мин). Если вспомогательный датчик также выходит из строя, двигатель выключается.)	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	6
4	Датчик положения рейки	Положение рейки относительно привода рейки не ограничено указанными пределами.	Продолжает работать без определения положения рейки на скорости до 150 % от низкой скорости холостого хода или до 80 % от высокой скорости холостого хода, в зависимости от того, что меньше	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	7
5	Актуатор рейки	Выходная мощность привода стойки не указана в пределах. Двигатель ускоряется, хотя мощность привода рейки сведена к минимуму. Двигатель глохнет, а датчик положения рейки выходит из строя	Выключен	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	8

№	Место неисправности (аварийного сигнала)	Состояние неисправности/ аварийного сигнала	Состояние двигателя	Состояние сброса	Наличие функций обнаружения	Число вспышек/схема мигания индикатора неисправности
6	Клапан рециркуляции отработанных газов	НИЗКИЙ статус был обнаружен, хотя порт был выключен. ВЫСОКИЙ статус был обнаружен, даже если порт был включен	Продолжает работать при мощности до 92 % от номинальной и до 1800 мин-1 (об/мин).	Ключ зажигания повернут в положение OFF	По умолчанию	1-3
7	Электромагнитный клапан CSD	НИЗКИЙ статус был обнаружен, хотя порт был выключен. ВЫСОКИЙ статус был обнаружен, даже если порт был включен	Продолжает работать, пока функция CSD отменена	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	1-4
8	Реле помощи при запуске	НИЗКИЙ статус был обнаружен, хотя порт был выключен. ВЫСОКИЙ статус был обнаружен, даже если порт был включен	Продолжает работать, пока реле помощи при запуске выключено.	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Опция	1-5
9	Главное реле	Питание невозможно отключить, даже если главное реле выключено	Продолжает работать нормально	Реле возвращается в нормальное состояние. Эта неисправность сохранится, даже если ключ зажигания повернут в положение OFF.	По умолчанию	1-6
10	Реле привода рейки	НИЗКИЙ статус был обнаружен, хотя порт был выключен	Выключен	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	1-7
11	Реле давления масла	Реле давления масла не включается при остановленном двигателе	Продолжает работать в обычном режиме (можно выбрать другой вариант)	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Опция	2-1
12	Напряжение питания	Обнаружено напряжение питания ЭБУ ниже 10,0 В.	Продолжает работать нормально	Напряжение возвращается в норму	Стандарт	2-3
13	Температура ЭБУ (аварийный сигнал)	Температура ЭБУ превышает 105 °С.	Продолжает работать в обычном режиме (можно выбрать другой вариант)	Температура возвращается в норму; до 100 °С (допускаются другие настройки)	Опция	2-5
14	Давление масла	Датчик давления масла не отключается при работающем двигателе	Продолжает работать в обычном режиме (можно выбрать другой вариант)	Давление приходит в норму	Опция	3-1
15	Заряд аккумулятора (аварийный сигнал)	Переключатель замены аккумулятора не выключается при работающем двигателе	Продолжает работать в обычном режиме	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Опция	3-2

№	Место неисправности (аварийного сигнала)	Состояние неисправности/ аварийного сигнала	Состояние двигателя	Состояние сброса	Наличие функций обнаружения	Число вспышек/схема мигания индикатора неисправности
16	Переключатель зарядки аккумулятора	Переключатель замены аккумулятора не выключается при работающем двигателе.	Продолжает работать в обычном режиме	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Опция	2-2
17	Температура охлаждающей жидкости (аварийный сигнал)	Температура охлаждающей жидкости превышает 110 °С.	Продолжает работать в обычном режиме (можно выбрать другой вариант)	Температура возвращается в норму; до 105 °С (допускаются другие настройки)	Стандарт	3-6
18	ECU-ROM	Произошла ошибка контрольной суммы Flash ROM	Выключен	Ключ зажигания повернут в положение OFF	Стандарт	4-1
19	ECU-EEPROM	Произошла ошибка чтения/записи Произошла ошибка контрольной суммы	Продолжает работать нормально			
21	ECU-sub CPU	Не удалось установить связь с субмикромикрокомпьютером	Продолжает работать нормально			
22	Формат отображения ЭБУ	Недопустимый формат сопоставления.	Выключен			
23	Датчик температуры ЭБУ	Напряжение датчика превышает 4,6 В или ниже 1,0 В.	Продолжает работать нормально	Температура возвращается в норму		

ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ

В этом разделе руководства по эксплуатации описаны процедуры, необходимые для помещения двигателя на долгосрочное хранение (шесть месяцев или более), а также способы его повторного ввода в эксплуатацию.

Подготовка к длительному хранению



ОПАСНО

Опасность взрыва!

- Никогда не закорачивайте клеммы аккумулятора, в том числе при проверке оставшегося заряда аккумулятора. Это приведет к возникновению искры и может стать причиной взрыва или пожара. Используйте ареометр, чтобы проверить оставшийся заряд аккумулятора.
- Если электролит замерз, медленно нагрейте аккумулятор перед его зарядкой.
- Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.



Опасность ожога!

- Аккумуляторы содержат серную кислоту. Никогда не допускайте попадания аккумуляторной жидкости на одежду, кожу или глаза. Это может привести к серьезным ожогам. При обслуживании аккумулятора всегда надевайте защитные очки и защитную одежду. Если аккумуляторная жидкость попала в глаза и/или на кожу, немедленно промойте пораженный участок большим количеством чистой воды и обратитесь за медицинской помощью.
- Несоблюдение этого требования может привести к смерти или серьезным травмам.



ВНИМАНИЕ

Опасность летающих предметов!

- Всегда надевайте защитные очки при обслуживании двигателя, а также при использовании сжатого воздуха или воды под высоким давлением. Пыль, летящие обломки, сжатый воздух, вода под давлением или пар могут повредить глаза.
- Несоблюдение этого требования может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.



ПРИМЕЧАНИЕ

Наденьте крышку, чтобы защитить воздушный фильтр, турбокомпрессор (если имеется) и электрические компоненты от повреждений при очистке.

Выполните следующую процедуру профилактического обслуживания. Например, если до 250-часового технического обслуживания осталось 10 часов, вам следует провести техническое обслуживание до того, как поместить двигатель на хранение.

См. График технического обслуживания на стр. 45.

1. Промойте радиатор и залейте охлаждающую жидкость. Характеристики охлаждающей жидкости двигателя см. в разделе «Спецификации охлаждающей жидкости двигателя» на стр. 36, а процедуру слива и заправки системы охлаждения см. в разделе «Заполнение радиатора охлаждающей жидкостью двигателя» на стр. 35.
2. Очистите двигатель снаружи, чтобы на нем не было смазки и масла.
3. Слейте топливо из бака или убедитесь, что он полностью заполнен. См. Заправка топливного бака на стр. 30.
4. Смажьте открытые части системы регулирования частоты вращения двигателя.
5. Защитите воздухоочиститель, глушитель и электрические компоненты (генератор переменного тока, стартер, переключатели, клапан рециркуляции отработавших газов, контроллер) от воды и пыли.
6. Отсоедините отрицательный (-) кабель аккумулятора, чтобы предотвратить разряд аккумулятора.
7. Проверьте жидкость в аккумуляторе и при необходимости долейте дистиллированную воду. См. раздел «Проверка аккумулятора» на стр. 50.
8. Во время хранения заряжайте аккумулятор раз в месяц.
9. Проворачивайте двигатель, не запуская, каждые четыре-шесть месяцев.

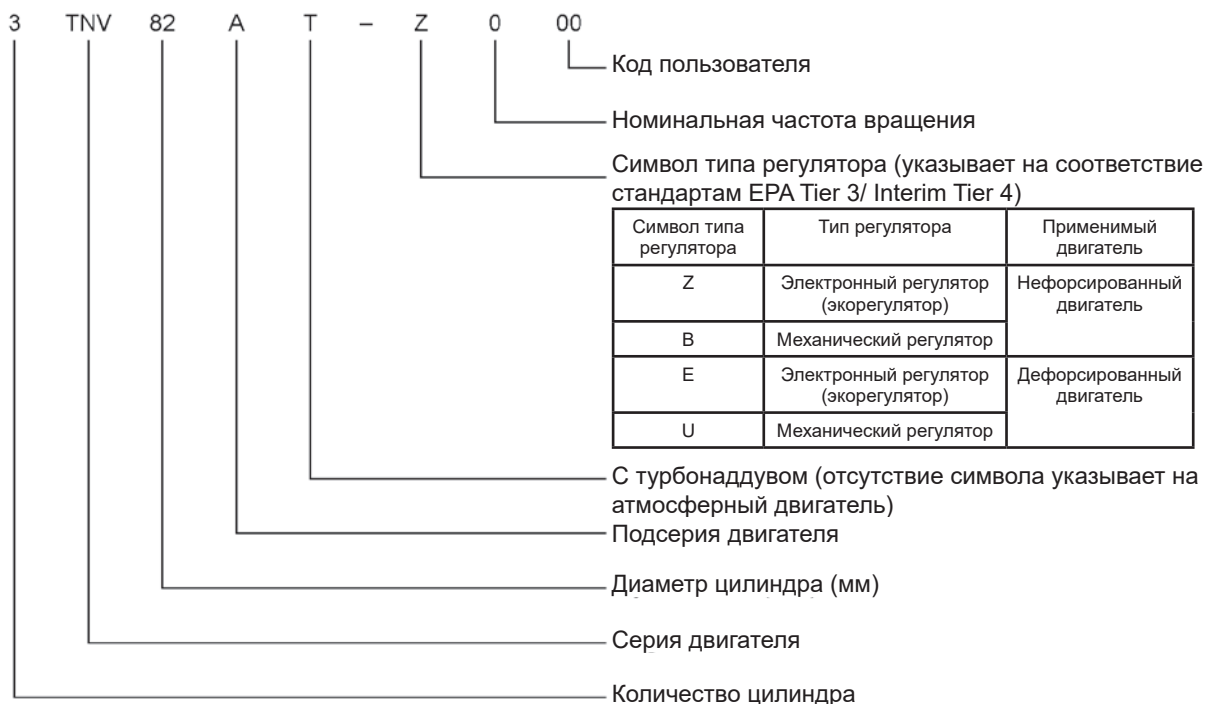
Ввод в эксплуатацию после хранения

1. Выполните ежедневные проверки на стр. 36.
2. Перед запуском двигатель необходимо смазать маслом. Проверните двигатель, оставив топливную систему выключенной, чтобы двигатель не запустился, в течение 15 секунд. Затем сделайте паузу на 30 секунд. Повторяйте процедуру, пока не прокрутите двигатель в общей сложности на одну минуту. Это обеспечит циркуляцию масла в системе смазки двигателя.
3. Заправьте топливную систему (см. Заправка топливной системы на стр. 31).
4. Запустите двигатель. Дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно 15 минут, проверяя:
 - Правильное давление масла.
 - Утечки топлива, моторного масла или охлаждающей жидкости.
 - Правильную работу индикаторов и/или датчиков.
5. Избегайте длительной работы на минимальных или максимальных оборотах и нагрузках двигателя в течение оставшейся части первого часа работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные

Значение номера модели



Характеристики частоты вращения двигателя

Обозначение	Доступная частота вращения	Надлежащее использование
VH	3200 - 3600 мин-1 (об/мин)	Газонокосилки, строительные, промышленные машины
VM	2000 - 3000 мин-1 (об/мин)	Сельскохозяйственные, строительные, промышленные машины
CH	3000 - 3600 мин-1 (об/мин)	2-полюсные генераторные установки, ирригационные насосы
CL	1500 or 1800 мин-1 (об/мин)	4-полюсные генераторные установки, ирригационные насосы

VH: Переменная высокая скорость CH: Постоянная высокая скорость
 VM: Переменная средняя скорость CL: Постоянная низкая скорость

Общие характеристики двигателя

Тип	Вертикальный рядный четырехтактный дизельный двигатель с водяным охлаждением	
Система сгорания	Модели с прямым впрыском	Прямой впрыск
	Модели с непрямым впрыском	Вихревая камера (шарового типа)
Система запуска	Электрический запуск	
Система охлаждения	Радиатор	
Система смазки	Принудительная смазка с помощью трохоидного насоса.	
Положение ВОМ	Конец маховика	
Направление вращения	Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика	

ПРИМЕЧАНИЕ

- Информация, описанная в «Основных характеристиках двигателя», относится к «стандартному» двигателю. Чтобы получить информацию о двигателе, установленном на вашей машине, обратитесь к руководству, предоставленному производителем машины.
- Условия эксплуатации двигателя следующие (SAE J1349, ISO 3046/1):
- Атмосферные условия: температура в помещении 25 °C (77 °F), атмосферное давление 29,53 дюйма рт. ст. (100 кПа, 750 мм рт. ст.), относительная влажность 30 %.
- Температура топлива на входе топливного насоса-форсунки: 40 °C (104 °F)
- Давление подачи топлива: 20+10 кПа (нетто) после обкатки двигателя с установленными на двигателе вентилятором охлаждения, воздухоочистителем и глушителем.
- С вентилятором охлаждения, воздухоочистителем и глушителем: стандарт YANMAR.
- После обкатки двигателя. Допустимое отклонение выхода: ±3 %
- 1 л.с. = 0.7355 кВт
- 1 л.с. SAE (Общество инженеров автомобильной промышленности) = 0.7457 кВт

Основные характеристики двигателя 3TNV70 (~ EPA Tier 4)

Модель двигателя		3TNV70												
Версия		CL		VM						CH		VH		
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель												
Система сгорания		Шаровидная вихревая камера												
Аспирация		Естественная												
Количество цилиндров		3												
Диаметр и ход поршня		ø70 x 74 мм												
Рабочий объем		0.854 л												
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹	1500	1800							3000	3600			
	кВт	6.09	7.29							8.16	9.76			
	Л.С.	8.27	9.91							16.5	19.7			
Макс. номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
	кВт	6.69	8.02	8.97	9.93	11.0	11.8	12.8	13.7	13.3	16.0	14.0	14.7	15.4
	Л.С.	9.10	10.9	12.2	13.5	14.9	16.1	17.4	18.6	18.1	21.7	19.0	20.0	21.0
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	1600 ± 25	1895 ± 25	2160 ± 25	2375 ± 25	2570 ± 25	2780 ± 25	2995 ± 25	3210 ± 25	3165 ± 25	3800 ± 25	3400 ± 25	3600 ± 25	3815 ± 25
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ^{*1}		98 кг												
Положение ВОМ		Конец маховика												
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика												
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором												
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом												
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.24-0.35 МПа		0.29-0.44 МПа										
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа												
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока , 1.0 кВт ^{*3}												
		Динамо 12 В постоянного тока , 20 А ^{*3}												
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 Ач (номинальный режим 5 часов) ^{*3}												
Размеры (ДхШхВ) ^{*1}		548 x 427 x 506 мм		504 x 427 x 506 мм						504 x 427 x 536 мм		504 x 427x 506 мм		
Емкость масляного поддона двигателя ^{*2}		2.8/1.5 л (верхний/нижний предел щупа)						3.8/2.1 л (верхний/нижний предел щупа)		2.8/1.5 л (верхний/нижний предел щупа)				
Объем охл. жидкости		0.9 л двигатель												
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 310 мм, 5-лопастной толкатель ^{*3}												
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø110/ø100 мм ^{*3}												
Верхний зазор		0.768 ± 0.072 мм												

*1 Характеристики двигателя без радиатора.

*2 Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

*3 Может варьироваться в зависимости от приложения.

3TNV76 (~ EPA Tier 4)

Модель двигателя		3TNV76													
Версия		CL		VM						CH		VH			
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель													
Система сгорания		Шаровидная вихревая камера													
Аспирация		Естественная													
Количество цилиндров		3													
Диаметр и ход поршня		ø76 x 82 мм													
Рабочий объем		1.116 л													
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹	1500	1800								3000	3600			
	кВт	8.2	9.8								15.1	17.7			
	Л.С.	11.1	13.3								20.5	24.1			
Макс.номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	1500	1800	2000	2200	2400	2500	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
	кВт	9	10.7	11.8	13.2	14.3	14.9	15.5	16.7	17.9	16.5	19.5	18.2	19.3	19.5
	Л.С.	12.2	14.5	16.1	17.9	19.5	20.3	21.1	22.7	24.3	22.4	26.5	24.7	26.2	26.5
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	1600 ± 25	1900 ± 25	2160 ± 25	2375 ± 25	2570 ± 25	2675 ± 25	2780 ± 25	2995 ± 25	3210 ± 25	3200 ± 25	3800 ± 25	3400 ± 25	3600 ± 25	3815 ± 25
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ¹		112 кг													
Положение ВОМ		Конец маховика													
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика													
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором													
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом													
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.24-0.35 МПа		0.29-0.44 МПа											
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа													
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока - 1.1 кВт ³													
		Альтернатив 12 В постоянного тока , 40 А ³													
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 Ач (номинальный режим 5 часов) ³													
Размеры (ДхШхВ) ¹		567 x 427 x 532 мм		523 x 427 x 532 мм						523 x 427 x 559 мм		523 x 427 x 532 мм			
Емкость масляного поддона двигателя ²		3.4/1.8 л (верхний/нижний предел щупа)													
Объем охл. жидкости		0.9 л двигатель													
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 335 мм, 6-лопастной толкатель ³													
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø110/ø100 мм ³													
Верхний зазор		0.819 ± 0.072 мм													

¹ Характеристики двигателя без радиатора.

² Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

³ Может варьироваться в зависимости от приложения.

3TNV82A (~ EPA Tier 2)

Модель двигателя		3TNV82A							
Версия		CL		VM					
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель							
Система сгорания		Прямой впрыск							
Аспирация		Естественная							
Количество цилиндров		3							
Диаметр и ход поршня		ø82 x 84 мм							
Рабочий объем		1.331 л							
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹	1500	1800						
	кВт	9.9	12.0						
	Л.С.	13.5	16.3						
Макс.номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
	кВт	11.0	13.2	14.6	16.0	17.5	19.0	20.4	21.9
	Л.С.	14.9	17.9	19.9	21.8	23.8	25.8	27.8	29.8
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	1600 ± 25	1895 ± 25	2180 ± 25	2375 ± 25	2570 ± 25	2780 ± 25	2995 ± 25	3180 ± 25
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ^{*1}		138 кг		128 кг					
Положение ВОМ		Конец маховика							
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика							
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором							
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом							
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.34-0.49 МПа						0.39-0.54 МПа	
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа							
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока - 1.2 кВт ^{*3}							
		Альтернатор 12 В постоянного тока , 40 А ^{*3}							
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 55 Ач (номинальный режим 5 часов) ^{*3}							
Размеры (ДхШхВ) ^{*1}		553 x 489 x 565 мм		528 x 489 x 565 мм					
Емкость масляного поддона двигателя ^{*2}		5.5/3.6 л (верхний/нижний предел щупа)							
Объем охл. жидкости		1.8 л двигатель							
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 335 мм, 6-лопастной толкатель ^{*3}							
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø120/ø90 мм ^{*3}		ø110/ø110 мм ^{*3}					
Верхний зазор		0.64 ± 0.06 мм							

^{*1} Характеристики двигателя без радиатора.

^{*2} Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

^{*3} Может варьироваться в зависимости от приложения.

4TNV98T (~ EPA Tier 2)

Модель двигателя		4TNV98T					
Версия		CL			VM		
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель					
Система сгорания		Прямой впрыск					
Аспирация		Турбонагнетательная					
Количество цилиндров		4					
Диаметр и ход поршня		ø98 x 110 мм					
Рабочий объем		3.319 л					
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹	1500	1800				
	кВт	37.9	45.6				
	Л.С.	51.5	62.0				
Макс.номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	1500	1800	2000	2200	2400	2500
	кВт	41.9	50.4	50.7	55.5	60.3	62.5
	Л.С.	57.0	68.5	69.0	75.5	82.0	85.0
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	1600 ± 25	1895 ± 25	2180 ± 25	2400 ± 25	2590 ± 25	2700 ± 25
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ¹		258 кг			245 кг		
Положение ВОМ		Конец маховика					
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика					
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором					
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом					
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.29-0.39 МПа					
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа					
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока - 2.3 кВт ³					
		Альтернатив 12 В постоянного тока , 40 А ³					
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 64 Ач ³					
Размеры (ДхШхВ) ¹		719 x 575 x 804 мм					
Емкость масляного поддона двигателя ²		10.5/6.0 л (верхний/нижний предел щупа)					
Объем охл. жидкости		4.2 л двигатель					
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 430 мм, 8-лопастной толкатель ³					
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø130/ø130 мм ³					
Верхний зазор		0.793 ± 0.063 мм					

¹ Характеристики двигателя без радиатора.

² Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

³ Может варьироваться в зависимости от приложения.

3TNV70 (соответствует требованиям Stage V EC)

Модель двигателя		3TNV70													
Версия		VM													
		W	V	S	Q	P	N	M	L	K	D	C	B	A	
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель													
Система сгорания		Прямой впрыск													
Аспирация		Естественная													
Количество цилиндров		3													
Диаметр и ход поршня		ø70 x 74 мм													
Рабочий объем		0.854 л													
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹														
	кВт														
	Л.С.														
Макс. номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	3000	3200	3400	3600	
	кВт	9.3	9.9	10.3	11.0	11.5	12.0	12.5	13.1	13.6	14.6	15.1	16.1	17.0	
	Л.С.	12.6	13.5	14.0	15.0	15.6	16.3	17.0	17.8	18.5	19.9	20.5	21.9	23.1	
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	2160	2270	2375	2460	2570	2675	2780	2890	2995	3210	3400	3600	3815	
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ^{*1}		98 кг													
Положение ВОМ		Конец маховика													
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика													
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором													
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом													
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.29-0.44 МПа													
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа													
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока - 1.0 кВт ^{*3}													
		Динамо 12 В постоянного тока , 20 А ^{*3}													
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 Ач (номинальный режим 5 часов) ^{*3}													
Размеры (ДхШхВ) ^{*1}		504 x 427 x 506 мм													
Емкость масляного поддона двигателя ^{*2}		12.8/1.5 л (верхний/нижний предел щупа)													
Объем охл. жидкости		0.9 л двигатель													
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 310 мм, 5-лопастной толкатель ^{*3}													
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø110/ø100 мм ^{*3}													
Верхний зазор		0.768 ± 0.072 мм													

*1 Характеристики двигателя без радиатора.

*2 Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

*3 Может варьироваться в зависимости от приложения.

3TNV76 (соответствует требованиям Stage V EC)

Модель двигателя		3TNV76								
Версия	VM									
	W	V	S	Q	P	N	M	L	K	
Тип		Вертикальный рядный 4-тактный дизельный двигатель								
Система сгорания		Прямой впрыск								
Аспирация		Естественная								
Количество цилиндров		3								
Диаметр и ход поршня		ø76 x 82 мм								
Рабочий объем		1.116 л								
Непрерывная минимальная мощность	мин ⁻¹									
	кВт									
	Л.С.									
Макс. номинальная мощность (нетто)	мин ⁻¹	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800
	кВт	12.3	13.0	13.7	14.4	15.0	15.7	16.3	17.0	17.7
	Л.С.	16.7	17.7	18.6	19.6	20.4	21.3	22.2	23.1	24.1
Высокие холостые обороты	мин ⁻¹	2160	2270	2375	2460	2570	2675	2780	2890	2995
Масса двигателя (сухая) с картером маховика ^{*1}		112 кг								
Положение ВОМ		Конец маховика								
Направление вращения		Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика								
Система охлаждения		Жидкостное охлаждение с радиатором								
Система смазки		Принудительная смазка трохлоидным насосом								
Нормальное давление масла при ном. частоте вращения двигателя		0.29-0.44 МПа								
Нормальное давление масла на низких оборотах холостого хода		0.06 МПа								
Система запуска		Электрический запуск - стартер 12 В постоянного тока - 1.1 кВт ^{*3}								
		Альтернатив 12 В постоянного тока , 40 А ^{*3}								
		Рекомендуемая емкость аккумулятора: 12 В, 36 Ач (номинальный режим 5 часов) ^{*3}								
Размеры (ДхШхВ) ^{*1}		523 x 427 x 532 мм								
Емкость масляного поддона двигателя ^{*2}		3.4/1.8 л (верхний/нижний предел щупа)								
Объем охл. жидкости		0.9 л двигатель								
Вентилятор охлаждения		Внешний диаметр 335 мм, 6-лопастной толкатель ^{*3}								
Диаметр V-шкива кривошипа/диаметр V-шкива вентилятора		ø110/ø100 мм ^{*3}								
Верхний зазор		0.819 ± 0.072 мм								

*1 Характеристики двигателя без радиатора.

*2 Объем моторного масла для масляного поддона «Deep Standard». Фактический объем моторного масла вашей машины указан в руководстве по эксплуатации, предоставленном производителем приводной машины.

*3 Может варьироваться в зависимости от приложения.

YANMAR

Главный офис:
YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
1-32 Chayamachi, Kita-ku, Osaka, Japan
<https://www.yanmar.com>

Yanmar America Corporation
101 International Parkway
Adairsville, GA 30103, U.S.A.
ТЕЛ: +1-770-877-9894 FAX: +1-770-877-9009
<https://www.yanmar.com/us/>

Yanmar Europe B.V.
Brugplein11, 1332 BS Aimere -de Vaart
The Netherlands.
ТЕЛ: +31-36-5493200 FAX: +31-36-5493209
<https://www.yanmar.com/eu/>

Yanmar Asia (Singapore) Corporation Pte Ltd.
4 Tuas Lane, Singapore 638613
ТЕЛ: +65-6861-3855 FAX: +65-6862-5189
<https://www.yanmar.com/sg/>

Yanmar Engine (Shanghai) Corporation Ltd.
Room 1101-1106, No.757 Mengzi Road,
Huangpu District, Shanghai 200023 PRC
ТЕЛ: +86-21-2312-0688 FAX: +86-21-6880-8090
<https://www.yanmar-china.com/cn/>

Yanmar South America Industria De Maquinas Ltda.
Av. Presidente Vargas 1400, Indaiatuba, S.P., Brazil, CEP: 13338-901
ТЕЛ: +55-19-3801-9224 FAX: +55-19-3875-3899, 2241
<https://www.yanmar.com/br/>

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

TNV Series

1-е издание: Февраль 2006
8-е издание: Январь 2020
9-е издание: Апрель 2020
9-е издание 1 испр.: Июнь 2020
10-е издание: Сентябрь 2020

Issued by: YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
Edited by: YANMAR GLOBAL CS CO., LTD.

YANMAR

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
<https://www.yanmar.com>